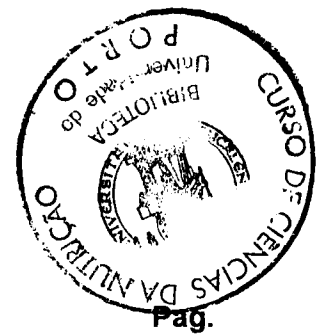


Instituto Superior de Ciências da Nutrição e Alimentação  
da Universidade do Porto

# MONOGRAFIA

## Alimentação Vegetariana

Teresa de Jesus Lopes Gomes  
1997



## ÍNDICE

	Pag.
<b>I - INTRODUÇÃO - Desenvolvimento histórico do vegetarianismo</b>	<b>1</b>
<b>II - CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES ALIMENTARES VEGETARIANOS</b>	<b>10</b>
(A) Classificação e convicções inerentes à filosofia de vida do vegetariano	10
(B) Adequação nutricional da alimentação vegetariana	12
- Proteínas	13
- Vitamina B12	20
- Cálcio	24
- Oligoelementos	29
- Outros nutrientes	36
<b>III - VEGETARIANISMO EM GRUPOS ESPECÍFICOS</b>	<b>40</b>
(A) Crianças e adolescentes	40
(B) Grávidas e lactantes	43
<b>IV - VEGETARIANISMO E DOENÇAS CRÓNICAS E DEGENERATIVAS</b>	<b>44</b>
<b>V - CONCLUSÃO</b>	<b>47</b>
<b>VI - BIBLIOGRAFIA</b>	<b>50</b>
<b>VII - ANEXO I</b>	<b>57</b>

# I. INTRODUÇÃO

## DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO VEGETARIANISMO

Existem inúmeras evidências de que os primeiros hominídeos adoptaram uma alimentação predominantemente vegetariana (1, 2). Provas circunstanciais são-nos também oferecidas pelo estudo sobre alguns povos caçadores-colectores da actualidade. Trabalhos realizados com o povo Kung San, do Botswana, revelaram uma dependência inesperadamente elevada de alimentos vegetais, os quais contribuem com cerca de 67% do total diário alimentar. Achados semelhantes fizeram-se entre os aborígenes de Hadza e da Austrália (1).

Vários investigadores calculam que o *Homo erectus* e, mais recentemente, o *Homo sapiens* obtinham mais de 50% da sua alimentação diária de fontes vegetais. O aparecimento do homem de Cro-Magnon e do homem moderno ocasionam uma maior concentração de esforços em actividades de caça e o consumo de carne aumentou (2).

A agricultura vai alterar marcadamente os padrões nutricionais humanos: ao longo de alguns milénios, o consumo de carne diminui drasticamente e os alimentos vegetais passam a contribuir com aproximadamente 90% do total alimentar. Esta mudança teve consequências morfológicas representativas: os primeiros *Homo sapiens* eram cerca de 15 cm mais altos do que os seus descendentes do período Neolítico (2).

Há já centenas de anos que o vegetarianismo se tornou uma alternativa alimentar. Nos últimos séculos da era cristã, Pitágoras, Ovídeo, Plutarco e Porfírio argumentavam a favor de uma alimentação isenta de carne, baseados em responsabilidades ecológicas e interesses filosóficos e religiosos: a carne contaminava e brutalizava o espírito humano (3, 4)

Na realidade, antes do século 19, os filósofos mal se haviam apercebido da ciência e as suas preocupações focavam-se apenas nas questões morais e metafísicas relacionadas com a alimentação. O vegetariano inglês do século 17, Thomas Tryon, justificava a alimentação vegetariana com referências bíblicas e objecções morais à exploração cruel das criaturas. Acrescentava que, por se decompor mais rapidamente do que os vegetais e a fruta, a carne teria necessariamente de ser um alimento inferior; e como, segundo a sua lógica, a decomposição também teria lugar após a ingestão, a carne seria, assim, a responsável pela produção interna de “grande quantidade de humores nocivos” (3).

Com o emergir do pensamento científico, o vegetarianismo tornou-se o reflexo de dois movimentos nos finais do século 18:

- ⇒ A ascensão da ciência a uma posição de autoridade na cultura europeia, e,
- ⇒ O despertar súbito da consciência popular para o vegetarianismo.

Este último fenómeno foi o produto de uma atitude cada vez mais humana para com a vida animal, que caracterizou a era do Romantismo, particularmente em Inglaterra. Assim, os argumentos a favor do vegetarianismo cresceram durante o século 19 e o maior número de publicações vegetarianas atraiu praticantes devotos. Os vegetarianos começaram a organizar-se em torno da Igreja Bíblica Cristã, fundada pelo pastor William Cowherd, em Manchester. Este novo vegetarianismo tornou-se, fundamentalmente, uma reacção moral. Nesta época, a obra de John Oswald “The Cry of Nature, or, An Appeal to Mercy and to Justice, on Behalf of the Persecuted Animals” exortava os sentimentos Românticos de repulsa contra a chacina de animais. Esta é a primeira tentativa de aproximação aos argumentos científicos: o autor apela para os sentimentos do leitor e sugere que a repulsa produzida pela visão do sangue e percepção do cheiro não é uma

simples reacção ascética mas também uma resposta fisiológica, pois o que é fisicamente imoral é fisicamente impróprio.

Com a ascensão do conhecimento científico, o vegetarianismo no início do século 19 teria de provar-se a si próprio, tanto espiritual, como nutricionalmente, de modo a colher a aceitação da sociedade. A validação nutricional do vegetarianismo dependia da:

1º demonstração de que o ser humano pode, de facto, manter-se com saúde sem consumir carne, e,

2º demonstração de que é possível uma vida mais saudável com uma alimentação vegetariana.

Em 1806, William Lambe deu o primeiro passo ao demonstrar nele próprio e noutros doentes que é possível restabelecer-se de doenças e viver com saúde removendo a carne da alimentação. As experiências que descreveu em 1815, salientaram que é possível viver tão saudavelmente com uma alimentação constituída só por vegetais como com uma mista.

Em 1813, Shelley, após se ter convertido ao vegetarianismo, publicou uma obra que destacava não só os benefícios morais mas também o aumento da capacidade respiratória e, portanto, uma melhor condição física nos vegetarianos. Apesar destas observações, a esmagadora maioria dos homens da medicina permanecia convictamente a favor da alimentação mista.

Em 1830 e 1840, o pastor presbiteriano Sylvester Graham desenvolve e difunde o seu movimento de "Reforma da Saúde", tomando o vegetarianismo como o seu princípio cardinal. Apesar de ser considerado uma pessoa débil e nervosa, Graham ousou ditar as regras de uma vida saudável através da sua obra em dois volumes "Lectures on the Science of Human Life". A ciência difundida através das suas obras não era fisiologia exacta, conforme ele afirmava, mas antes uma ciência cristianizada, na qual as leis da saúde eram interpretadas como parte integrante dos 10 mandamentos. Graham aplicou, simplesmente, a regra da congruência entre a fisiologia e o moralismo em todas as áreas

do comportamento saudável: alimentação e bebida, exercício e repouso, higiene e vestuário e mesmo, de facto, sobretudo, sexo.

No entanto, o seu contributo mais relevante para a evolução do vegetarianismo, foi o desenvolvimento da sua teoria sobre “alimentos estimulantes”. Graham designava por alimentos estimulantes todos aqueles que, de alguma forma, ele considerava não naturais para o ser humano, atacando os alimentos refinados, como a farinha branca, não com a simples objecção de que não era natural, mas sobretudo com o argumento de que os alimentos concentrados são mais estimulantes. A palavra estimulante constituía o elo de ligação da fisiologia com o moralismo, mas, na mentalidade Vitoriana, tinha uma conotação marcadamente moralista, indicando a estimulação dos vícios carnis, os quais eram a raiz de todo o mal. Foi por esta altura que Graham se lançou no mercado dos produtos alimentares, criando a farinha, o pão e as bolachas integrais com o seu nome, cujo objectivo era restaurar a salubridade da sociedade americana.

Graham instituiu um conceito paralelo de fisiologia, no qual a estimulação dos tecidos era a origem de qualquer inflamação e, em último caso, de todas as doenças. A teoria da estimulação era também o elemento central contra a ingestão de carne.

Em finais de 1830, William Andrus Alcott, um colaborador de Graham, suplanta-o na liderança do movimento de reforma da saúde. A sua intenção era mostrar que a ciência corrobora o moralismo.

As experiências de Beaumont sobre a digestão permitiram-lhe concluir que, de forma geral, os alimentos vegetais requerem mais tempo e, provavelmente, mais esforço dos órgãos digestivos do que os de origem animal. Os argumentos utilizados por Graham e Alcott ficaram um pouco abalados, no entanto, Graham objectou afirmando que a velocidade da digestão é claramente um indicador da resposta mais intensa dos poderes vitais ao estímulo dos alimentos. Quanto mais intensa é a resposta, explicou, mais intenso

deve ser o estímulo, portanto, a carne deve ser mais estimulante (patologicamente) do que os vegetais.

Na mesma lógica, Graham e Alcott afirmavam que o corpo humano constituído por moléculas excessivamente estimuladas, provenientes da carne, deveria ser menos estável e, portanto, mais propenso ao declínio, envelhecimento precoce e morte prematura.

Apesar de todos estes argumentos e do enaltecimento da alimentação vegetariana como promotora da força física e bem-estar geral, Graham sofreu anos de invalidez e morreu prematuramente aos 56 anos, em 1851. No entanto, por altura da sua morte, a Sociedade Americana de Vegetarianos realizou a sua primeira convenção, e a sua congénere britânica, a Sociedade Vegetariana já existia há 4 anos. Durante a década de 1860, a literatura e sociedades vegetarianas tornaram-se um lugar comum na Europa, embora a Inglaterra e os Estados Unidos da América permanecessem na posição de liderança.

Foi nestes dois países que o vegetarianismo se tornou intimamente associado a um movimento de medicina alternativa, a hidropatia, baseada na cura de doenças através da aplicação de banhos e jactos de água fria. A figura de relevo da hidropatia na América era Russel Trall, também um dos membros fundadores da Sociedade Americana de Vegetarianos. Através dele, a prática do vegetarianismo manteve-se e transmitiu-se até finais do século 19.

John Harvey Kellogg foi um dos alunos de Trall e deu novo impulso ao vegetarianismo. Este jovem adventista converteu-se ao vegetarianismo após ter descoberto o trabalho de Graham, aos 14 anos, e formou-se em medicina hidropática e em medicina ortodoxa. Em meados de 1870, Kellogg assumiu a direcção do problemático Instituto de Reforma da Saúde Ocidental e, em pouco tempo, transformou-o num negócio próspero, alcançando o estatuto de instituição de saúde mais famosa desde 1870 até à Segunda Guerra Mundial. Como parte da dieta do instituto, Kellogg criou alimentos

alternativos à carne e outros como os cereais de pequeno-almoço que imortalizaram o seu nome de família.

O seu contributo mais importante para o desenvolvimento do vegetarianismo foram os seus estudos e observações sobre a autointoxicação intestinal, uma das grandes patologias do virar do século: substâncias produzidas no tracto intestinal através da putrefacção bacteriana de proteínas não digeridas foram isoladas e injectadas na corrente sanguínea de animais, tornando-se tóxicas. Depreendeu-se que teriam efeito semelhante nos humanos caso fossem absorvidas do cólon para o sangue. Esta teoria forneceu a Kellogg argumentos nutricionais suficientes a favor do vegetarianismo: as proteínas em excesso provenientes da carne encorajavam o crescimento e actividade das bactérias proteolíticas do cólon, inundando o organismo "com o mais horrível e repugnante dos venenos", produzido dores de cabeça, depressão, problemas de pele, fadiga crónica, danos no fígado, rins e vasos sanguíneos e outros males tenebrosos.

As observações de Kellogg permitiram-lhe também chegar à conclusão de que as populações modernas consumiam uma quantidade insuficiente de substâncias indigeríveis, que estimulam a acção do intestino. Assim, encorajou o aumento de fibras na alimentação, advertindo que a alimentação vegetariana proporcionava grande quantidade destas substâncias. Kellogg igualou ainda a fisiologia ao moralismo, afirmando que nos intestinos dos consumidores de carne se encontrava "o segredo de nove décimos de todas as doenças crónicas das populações civilizadas", incluindo "a ineficiência racional e falta de preparação física", assim como "uma parte considerável das doenças morais e sociais".

As novas bases científicas do vegetarianismo do início do século 20 estavam francamente limitadas à contaminação provocada por germes e autointoxicação.

Em 1880, o médico londrino Alexander Haig utilizou os seus conhecimentos de bioquímica realizando estudos em si próprio, convencido de que as suas enxaquecas se deviam a "acidémia úrica", isto é, excesso de ácido úrico no sangue. Como a carne era

uma fonte de ácido úrico, passou a rejeitá-la. Através de registos bioquímicos selectivos, Haig propôs mecanismos nos quais o ácido úrico poderia ser a causa de qualquer distúrbio, desde a flatulência ao cancro. No entanto, a atenção que os seus trabalhos captaram não foi positivamente considerada, pois a dieta livre de ácido úrico era altamente restritiva. Exigia a eliminação de todos os alimentos que continham ácido úrico e purinas, carne e também muitos vegetais (leguminosas, espargos, cogumelos e produtos integrais). Esta dieta impunha ainda o consumo de pão branco, autorgando a Haig uma posição única como reformista dietético. As vantagens físicas do regime de Haig foram demonstradas em atletas, que alcançaram sucessos extraordinários após a adopção deste regime. De facto, entre 1890 e 1900 assistiu-se a um recorde fantástico de vitórias alcançadas por vegetarianos; no entanto, os seus adversários consumidores de carne alegaram que estes triunfos se deviam, não à alimentação, mas ao fanatismo dos vegetarianos.

No início do século 20, o vegetarianismo "puro" era ainda considerado de ânimo leve, mas este período encorajou uma posição de maior respeito pelo valor nutricional dos vegetais. Poucas pessoas aceitavam os alimentos vegetais como suficientemente completos para uma alimentação saudável, mas quase todos se aperceberam de que era necessário aumentar o consumo de vegetais para manter uma boa saúde.

Este facto foi originado pelo desenvolvimento do estudo sobre vitaminas, que teve lugar durante as duas primeiras décadas do século. Ao mesmo tempo, ocorreu uma consciencialização geral do quanto as frutas e vegetais, ricos em vitaminas, eram negligenciadas na maioria das mesas.

Em 1923, Elmer McCollum, o representante mais proeminente da chamada "Nova Nutrição" calculou que pelo menos 90% dos alimentos consumidos pela maioria das famílias americanas se resumiam aos velhos padrões de pão branco e manteiga, carne, batatas, açúcar e café. Por este motivo, lançou uma campanha de educação alimentar para substituir esta alimentação tradicional pelos alimentos que designou como

“protectores”. Tão grande foi o impacto da sua campanha que a década de 1920 ficou conhecida como a década da “Nova Nutrição”, do gin e do jazz. Entre 1925 e 1927, o consumo de espinafres por crianças em idade escolar da localidade de Fargo, ND, aumentou 10%.

Outro tema dominante nesta década era a falta de fibras na alimentação da sociedade moderna, abundante em produtos refinados e processados. Por isso promoveram-se os “Bran Flakes” e outros produtos integrais como forma de prevenção da obstipação e autointoxicação, que era ainda considerada uma ameaça pela mentalidade pública.

Neste período destacou-se ainda um cirurgião de renome, Sir William Arbuthnot Lane, pelas suas convicções de que a posição erecta e o estilo de vida sedentário da sociedade civilizada enfraqueciam o cólon, originando a “estase intestinal crónica”. Durante 1910 removeu cirurgicamente centenas de cólons, salvando, assim, os indivíduos da autointoxicação. Em 1920 deixou de realizar colectomias devido aos riscos cirúrgicos envolvidos e às críticas dos seus colegas. Em 1926 organizou a “New Health Society”, em Londres, e dedicou os últimos anos da sua vida a conferências e textos sobre os perigos da estase intestinal. Através da sociedade que fundou, a comunidade era constantemente lembrada da importância dos frutos e vegetais para manter o bom funcionamento intestinal e prevenir doenças mais sérias.

Desde 1960 têm-se desenvolvido estudos epidemiológicos que relacionam o elevado consumo de fibras com a baixa incidência de hemorróidas, cálculos biliares, cancro do cólon e outras “doenças ocidentais”, que até certo ponto corroboram o ponto de vista de Lane.

A evolução dos conhecimentos sobre colesterol e gorduras saturadas e sua divulgação, condicionou a sociedade a associar o vegetarianismo a saúde e motivou os nutricionistas para o estudo do estado de saúde de certos grupos vegetarianos, como os

Adventistas do Sétimo Dia e os monges trapistas. Estes estudos, conduzidos a partir de 1950, confirmaram extensivamente os pressupostos dos vegetarianos do início do século 19: primeiro, que a alimentação vegetariana pode manter a saúde e, segundo, que a pode melhorar.

Ao mesmo tempo, o crescimento do vegetarianismo nos últimos anos tem sido encorajado também por correntes metafísicas, morais e sociais. O misticismo oriental persuadiu muitos de que Porfírio estava correcto: para se alcançar a harmonia espiritual e a paz interior é necessário rejeitar a carne. Também o perigo de extinção das espécies animais pôs em causa a exploração animal pelos humanos. A poluição ambiental e a destruição dos ecossistemas, devido ao desenvolvimento incontrolado, reavivaram o desejo de retorno à simplicidade pré-industrial, incluindo uma alimentação mais simples. Os custos económicos e ambientais derivados do crescimento acelerado de uma população consumidora de carne fizeram o vegetarianismo parecer essencial, de forma a salvar o planeta. Portanto, à medida que os fundamentos científicos para a nutrição vegetal se expandem e solidificam, os novos praticantes aderem por outras razões, para além do bem-estar físico, notando-se muitas vezes desconhecimento dos princípios nutricionais.

A história do vegetarianismo oferece, apesar de tudo, uma moral modesta: ao demonstrar a dificuldade que existe em separar a ciência da moral, em questões como a alimentação humana, a história valida a preocupação dos nutricionistas modernos que salientam que o fervor moral que há muito tempo move os vegetarianos deve ser “informado” pela imparcialidade científica (3).

## II. CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES ALIMENTARES

### VEGETARIANOS

#### (A) CLASSIFICAÇÃO E CONVICÇÕES INERENTES À FILOSOFIA DE VIDA DO VEGETARIANO

Habitualmente, classifica-se o vegetariano como aquele que exclui a carne da sua alimentação, no entanto, o vegetarianismo abrange um largo espectro de padrões alimentares, podendo classificar-se de acordo com o grau de exclusão dos produtos de origem animal (4, 5, 6):

- ⇒ **Semi-vegetarianos:** consomem apenas alguns grupos de alimentos de origem animal. Não consomem carne “vermelha” mas podem incluir peixe ou aves, bem como ovos, leite e derivados (5, 6);
- ⇒ **Ovolactovegetarianos:** dos alimentos de origem animal, apenas consomem ovos, e leite e derivados (4, 5, 6);
- ⇒ **Lactovegetarianos:** excluem todos os alimentos de origem animal, excepto os laticíneos (5, 6, 7);
- ⇒ **Ovovegetarianos:** consomem ovos como único alimento de origem animal (4, 5, 6);
- ⇒ **Vegetarianos totais ou puros:** consomem apenas alimentos de origem vegetal (4, 5, 6).
- ⇒ **Frutarianos:** restringem-se ao consumo de fruta fresca ou desidratada, frutos secos, mel e azeite, adoptando uma posição extrema relativamente à restrição de alimentos (4, 6, 8).

Há autores que fazem uma classificação mais exaustiva, considerando outros grupos, como os **pesco-vegetarianos**, que consomem peixe, ovos, laticíneos, mas

nenhum outro alimento de origem animal, e os “pollo-vegetarianos”, que consomem aves, ovos, leite e derivados como únicos alimentos de origem animal (5).

São várias as razões que levam à adopção do vegetarianismo. A maioria dos indivíduos fá-lo por razões de saúde, outros devido a crenças religiosas, como os hindus e os adventistas do sétimo dia, e outros ainda por preocupações ecológicas e filosóficas (4, 5, 6, 7). Um estudo realizado com jovens mulheres vegetarianas (faixa etária dos 15 aos 30 anos), demonstrou que o factor que mais contribuiu para a adesão ao vegetarianismo foi a preocupação com o bem-estar dos animais. A saúde foi considerada o factor de decisão para menos de metade dos indivíduos, sendo as convicções religiosas consideradas irrelevantes pela grande maioria das participantes (9).

Habitualmente, o primeiro passo para a adesão ao vegetarianismo é a exclusão das carnes vermelhas da alimentação, seguida, posteriormente, pelo abandono do consumo de peixe e aves (4, 10). Muitos vegetarianos acabam por se tornar vegetarianos totais ou puros, excluindo todos os alimentos de origem animal da sua alimentação. O vegetarianismo total é uma filosofia de vida que evita qualquer forma de exploração animal; assim, os seus adeptos rejeitam, não só o consumo de qualquer produto de origem animal, como também o seu uso para outros propósitos, como por exemplo, vestuário e calçado de pele e cosméticos que contenham produtos animais ou tenham sido testados em animais de laboratório. Por razões semelhantes privam-se do consumo de ovos e laticíneos. Alguns recusam-se ainda a ser imunizados com vacinas que tenham sido testadas ou cultivadas em animais (4, 10).

O estilo de vida macrobiótico entende a alimentação como uma forma de atingir o balanço e a harmonia, pelo complemento entre as energias opostas ying e yang. Os alimentos ying são ácidos e os yang alcalinos. Metade da alimentação deverá provir de grãos integrais, dos quais o arroz merece o estatuto mais elevado. Cerca de  $\frac{1}{4}$  consiste em vegetais e o restante provém, em partes iguais, de sementes de leguminosas secas, das

algas, sopas e alimentos suplementares. Esta última categoria inclui o peixe fresco, mas a carne e laticíneos são evitados. Belasco vê a crescente popularidade da alimentação macrobiótica e do vegetarianismo como uma reacção cultural à implementação de alimentos excessivamente processados (8).

O estudo intensivo de certos grupos de adultos vegetarianos ocidentais demonstrou que, na generalidade, o seu estado de saúde e os seus padrões alimentares estão mais próximos dos objectivos nutricionais recomendados do que os seus parceiros omnívoros (6, 10).

## **(B) ADEQUAÇÃO NUTRICIONAL DA ALIMENTAÇÃO VEGETARIANA**

A grande variedade de padrões alimentares vegetarianos dificulta bastante a sua avaliação sob o ponto de vista da adequação nutricional, no entanto, a ADA (American Dietetic Association) reconhece que, de uma forma geral, a alimentação vegetariana bem planeada é compatível com uma ingestão nutricional adequada (11).

A experiência clássica de Widdowson e McCance, levada a cabo em finais da Segunda Guerra Mundial, demonstrou que uma alimentação constituída por quantidades substanciais de pão e vegetais e quantidades mínimas de leite e carne, permite o crescimento e desenvolvimento normais de crianças (10). De facto, os grupos vegetarianos que incluem algum leite e ovos (ovolactovegetarianos) conseguem satisfazer as necessidades nutricionais com menores riscos de carências do que o padrão vegetariano total (4, 6, 10). No entanto, a questão fundamental que se coloca é se a alimentação vegetariana permite o fornecimento eficaz dos nutrientes que habitualmente nos são fornecidos pela carne e pelo peixe. Os alimentos de origem vegetal têm uma menor densidade nutricional do que os de origem animal. Estes, são fontes importantes de vários nutrientes como o iodo, a taurina, vitamina B 12, D e ácidos gordos poliinsaturados da família  $\omega$ -3, que são escassos ou inexistentes nos primeiros. A carne é ainda uma fonte

particularmente importante de ferro hemínico, facilmente assimilado pelo organismo humano (10). Pelo contrário, os vegetais possuem ferro não hemínico, de menor biodisponibilidade e, por outro lado, contêm várias substâncias que diminuem a sua absorção e a de outros minerais, como o cálcio e o zinco (4, 10).

Os nutrientes que podem estar limitados ou ausentes na alimentação vegetariana em geral são, sobretudo, proteínas de alto valor biológico, vitamina B 12, vitamina D, riboflavina, cálcio, zinco e ferro. O risco de carência nutricional é maior durante certos períodos específicos, como a gravidez, lactação, crescimento e estados patológicos que limitem a ingestão ou aumentem as necessidades nutricionais para além do normal (6).

De seguida expõem-se as considerações nutricionais mais relevantes sobre os nutrientes mais susceptíveis a inadequação nutricional na alimentação vegetariana.

## **PROTEÍNAS**

Vários grupos de investigadores e organismos internacionais recomendam o aumento da contribuição relativa dos alimentos de origem vegetal no padrão alimentar ocidental, de forma a beneficiar a saúde a longo prazo; esta foi, inclusive, a mensagem principal que resultou do Segundo Congresso Internacional de Alimentação Vegetariana (12, 13). Por este motivo, tornou-se indispensável o estudo mais criterioso das qualidades nutricionais deste grupo de alimentos e da adequação proteica dos padrões alimentares baseados em produtos vegetais. Assim, o tópico actual das discussões assenta na determinação da qualidade e digestibilidade das proteínas vegetais, relativamente às proteínas animais, consideradas de alto valor biológico.

A recomendação de 0,75g de proteínas por Kg de peso corporal que a FAO/WHO/UNU estabeleceu como razão de segurança para os adultos (e os aportes correspondentes para os outros grupos etários), diz respeito a proteínas que asseguram a satisfação das necessidades em aminoácidos essenciais extremamente digeríveis. Estas condições são cumpridas pelas proteínas do ovo (de galinha), do leite (de vaca), da carne e do peixe, que,

por isso, são reconhecidas como proteínas de referência (14). A eficiência com a qual uma dada fonte proteica é utilizada para manter um estado nutricional adequado depende, portanto, das necessidades fisiológicas em aminoácidos essenciais e azoto e da concentração de aminoácidos específicos na fonte de interesse. É aqui que se coloca a questão do conteúdo e balanço dos aminoácidos essenciais presentes nas proteínas de origem vegetal e animal (13).

Embora as proteínas das leguminosas secas, dos cereais integrais, dos frutos secos e vegetais contenham todos os aminoácidos essenciais, alguns deles encontram-se em quantidades menores do que nas proteínas de origem animal. O baixo valor biológico atribuído às proteínas de origem vegetal resulta, então, da menor concentração de um ou mais dos aminoácidos essenciais (aminoácido ou factor limitante) (6). Destes, os que mais frequentemente se apresentam como factores limitantes são a lisina, os aminoácidos sulfurados (metionina + cistina), a treonina e o triptofano (13).

Do conhecimento destes factos emergiu a necessidade de avaliar a qualidade proteica dos alimentos. Vários métodos têm sido utilizados, sendo o PER (Protein Efficiency Ratio) o mais adoptado e usado oficialmente desde que foi proposto em 1919. No entanto, este método, testado em ratos, não prediz satisfatoriamente o valor nutricional de todas as fontes proteicas vegetais destinadas ao consumo humano directo, subestimando, em particular as proteínas das leguminosas secas e das sementes oleaginosas. Por outro lado, sobreavalia o valor de algumas proteínas animais para o crescimento humano (13, 15).

Recentemente, a FDA (Food and Drug Administration), após estudo do relatório de 1989 da FAO/ WHO, incluiu na sua proposta de rotulagem dos alimentos de 1991 a necessidade do uso de um novo método: o PDCAAS (Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score), para avaliação da qualidade proteica dos alimentos destinados a crianças com idade superior a 1 ano e a adultos, tendo como base a digestibilidade real do alimento em

causa e o seu índice químico. Para o cálculo do índice químico, o padrão de aminoácidos essenciais para crianças dos 2-5 anos (FAO) passou a ser adoptado para todos os grupos etários, excepto para as crianças com idade inferior a 1ano. De acordo com este novo método, os produtos derivados da soja podem ser considerados equivalentes às proteínas de origem animal, desde que adequadamente processados (12, 13, 15). A tabela nº 1 mostra os índices químicos e PDCAAS de algumas proteínas vegetais, que se traduzem num valor proteico satisfatório (16).

**Tabela nº1: ÍNDICES QUÍMICOS E PDCAAS DE ALGUMAS PROTEÍNAS VEGETAIS (em %)**

<b>Proteínas vegetais</b>	<b>Proteínas (N x 6,25)</b>	<b>Digestibilidade real</b>	<b>Índice químico</b>	<b>PDCAAS</b>
Concentrado de soja	70	95	100	<b>99</b>
Concentrado de colza	68	95	98	<b>93</b>
Concentrado de ervilha	57	92	79	<b>73</b>
Ervilha inteira	14	83	82	<b>68</b>
Lentilhas	28	84	62	<b>52</b>
Favas	27	86	55	<b>47</b>
Grão-de-bico	21	88	81	<b>71</b>

Adaptado de referência (43)

De facto, embora o interesse inicial da soja se traduzisse apenas no seu conteúdo elevado em óleo, hoje esta proteagínosa tem várias outras aplicações, devido, sobretudo, à sua riqueza em proteínas (40% da matéria seca), de tal forma que é utilizada na alimentação vegetariana, e não só, como substituto das fontes proteicas de origem animal (17). O processamento industrial permite transformar o grão de soja nos seus derivados proteicos básicos: farinha de soja (50-65% de proteínas), concentrado de soja (65-90% de proteínas) e isolados de soja ( $\geq 90\%$  de proteínas). Estes produtos são utilizados no fabrico de alimentos à base de proteínas de soja e para enriquecer em proteínas os alimentos convencionais (16, 17). Os estudos realizados em humanos permitem concluir que mesmo quando as proteínas de soja (concentrados ou isolados), são utilizados como fonte única ou predominante de proteínas, o seu valor nutricional é elevado e adequado para crianças e adultos, quando consumidos de acordo com a ração proteica de segurança. No entanto, para crianças até 1 ano de idade, a metionina ou os aminoácidos sulfurados totais podem

ser o factor limitante nos isolados proteicos de soja, dependendo da ingestão proteica total, pelo que é desejável a suplementação em metionina das fórmulas infantis à base de soja. A quantidade de metionina necessária para se alcançar um nível elevado de utilização das proteínas da soja parece, no entanto, ser modesta (12).

Dada a particularidade de poder existir apenas fontes proteicas de origem vegetal nos padrões alimentares vegetarianos, é lícito questionarmos a sua adequação e qualidade proteica. Referindo-se a este tema, a ADA assegura que as fontes proteicas vegetais podem, por si só, fornecer as quantidades adequadas de aminoácidos essenciais e não essenciais, desde que a alimentação inclua uma variedade razoável destas fontes e que a ingestão calórica satisfaça as necessidades energéticas (11). Mesmo as crianças podem desenvolver-se, assim como recuperar de malnutrição severa, ingerindo apenas alimentos de origem vegetal, desde que a alimentação seja planeada convenientemente. Por isso, os alimentos vegetais, nas quantidades e combinações correctas fornecem os nutrientes essenciais necessários para a manutenção do bom estado de saúde e funcionamento orgânico.

A mistura das várias proteínas vegetais pode revelar-se de elevada qualidade nutricional, como acontece, por exemplo, quando se consome soja, que é pobre em aminoácidos sulfurados, e semente de algodão, farinha de sésamo ou amendoim ou cereais em grão, que são limitados, sobretudo, em lisina. A combinação da proteína de soja, que é rica em lisina, com um cereal que contém uma concentração relativamente elevada de aminoácidos sulfurados resulta numa **complementação nutricional**: a qualidade proteica da mistura é maior do que a de cada uma das fontes isoladas (40). Por isso, o perfil de aminoácidos que resulta de uma mistura de proteínas deve ser o critério utilizado para avaliar a adequação proteica dos padrões alimentares vegetarianos, e não a origem ou o "valor" de uma proteína isolada (6). Esta complementação não tem que acontecer, necessariamente, à mesma refeição. De acordo com a FAO/ WHO/ UNU, as

estimativas das necessidades proteicas referem-se a necessidades metabólicas que persistem durante períodos moderados de tempo. Embora as necessidades proteicas e de aminoácidos se exprimam convencionalmente em taxas diárias de ingestão, isto não implica que estas quantidades tenham de ser consumidas todos os dias. Portanto, não é indispensável, pelo menos para os adultos, que a ingestão proteica diária, ou presumivelmente de cada aminoácido essencial, seja igual ou superior às necessidades fisiológicas; aparentemente, é suficiente que a ingestão média durante um certo número de dias alcance o valor recomendado.

Embora alguns estudos em animais tenham sugerido que o atraso na suplementação de uma proteína com o seu aminoácido limitante reduz o valor do suplemento, os estudos realizados em humanos mostram que a utilização global da proteína alimentar é semelhante mesmo que a ingestão proteica diária seja distribuída entre duas ou três refeições. No entanto, o efeito suplementar nas crianças, da adição de *Phaseolus vulgaris* a uma dieta de milho foi menor quando o suplemento foi dado a intervalos superiores a 6 horas.

A separação das proteínas entre refeições permite auferir dos benefícios nutricionais da complementação, especialmente quando a ingestão total de proteínas excede as necessidades fisiológicas mínimas (13). Embora a grande maioria dos estudos revele que a ingestão proteica dos vegetarianos é menor do que a dos não vegetarianos, a verdade é que esses valores vão de encontro, e por vezes até excedem, a RDA para este nutriente, pelo que, provavelmente, está assegurada uma das condições para a adequação e complementação proteica nestes grupos (11,18, 19).

A tabela nº 2 (anexo I) apresenta um esquema de planeamento alimentar, de modo a orientar os vegetarianos na complementação das proteínas.

Vários outros factores podem afectar a utilização das proteínas e o seu valor nutricional. Um factor extremamente importante é a digestibilidade e biodisponibilidade da

proteína e seus aminoácidos (13). As diferenças de digestibilidade são possíveis devido às diferenças intrínsecas na natureza das proteínas alimentares (constituição das paredes celulares), à presença de outros factores dietéticos que modificam a digestão (fibras e polifenóis, notavelmente os taninos) e a reacções químicas que modificam a libertação enzimática dos aminoácidos a partir das proteínas (14). Em geral, a digestibilidade das proteínas vegetais na sua forma natural é menor do que a das proteínas animais, devido, em grande parte à presença de factores anti-nutricionais (13), que podem ser de natureza proteica. Destes, os mais importantes são, sobretudo nas leguminosas secas, os inibidores da tripsina, ou factor anti-tripsina e as fito-hemaglutininas, ou lectinas. Os primeiros inibem a acção de hidrólise das proteases (tripsina e quimiotripsina), formando complexos com estas; os segundos alteram e atrofiam as vilosidades intestinais e têm a propriedade imunológica de precipitar os glóbulos vermelhos. De alguns trabalhos realizados sobre este tema conclui-se que o primeiro efeito destas substâncias é reduzir a digestão e a absorção das proteínas. De uma análise mais precisa e actual, conclui-se que:

⇒ O factor anti-tripsina tem uma agressividade muito diferente de espécie para espécie: a soja é , de longe, a mais perigosa quando em cru. As leguminosas classificam-se, por ordem decrescente de actividade anti-tripsina, da seguinte forma:

soja > feijão > ervilha > lentilha > grão-de-bico

Os grãos polidos são mais pobres do que os inteiros (integrais), no entanto, podem existir diferenças importantes na actividade deste factor entre duas variedades da mesma espécie.

⇒ As lectinas podem ser extremamente tóxicas nas favas do tipo *Lathyrus* ou *Phaseolus Lunatus*, espécies não consumidas na Europa. As do feijão comum podem estar muito activas nos grãos crus, se bem que noutros grãos sejam menos nefastas (lentilhas, ervilhas e certas variedades sul-americanas de feijão). De facto, o seu teor é muito

variável e o seu grau de nocividade advém da maior ou menor aptidão de se fixar aos hidratos de carbono das membranas dos enterócitos.

⇒ A associação das lectinas e do factor anti-tripsina faz aparecer todos os efeitos nefastos dos dois: alteração das vilosidades, desorganização histológica dos enterócitos, aumento do peso do pâncreas.

A possibilidade de identificar as lectinas electroforeticamente permite reduzir ou suprimir estas substâncias indesejáveis, como já foi conseguido com o feijão, do qual se eliminaram todas as globulinas G2, isto é, as lectinas, substituindo-as por albuminas e outras proteínas menores. Deste feito resultaram vantagens duplas: retiraram-se os compostos indesejáveis, que foram substituídos por proteínas mais equilibradas em aminoácidos.

Como estas substâncias não são completamente insolúveis, o humedecimento ("pôr de molho") antes da cozedura já favorece a sua eliminação. A cozedura que se segue elimina a maior parte das restantes, sobretudo quando se recorre à autoclavagem (20). Um aquecimento a 82° C durante 1 hora destrói 99% das lectinas da variedade "Red Kidney" (46), ou a 100° C durante 10 minutos, elimina os dois factores (21). A simples trituração dos grãos inteiros melhora a digestibilidade: somente um pouco para o feijão, mas consideravelmente para as lentilhas e, sobretudo, para as ervilhas. Isto deixa supor que, independentemente da presença dos factores anti-nutricionais, a estrutura destes alimentos tem um papel muito importante na sua eficácia alimentar (20).

Outros elementos não proteicos aparecem, igualmente, como factores anti-nutricionais, reduzindo a digestibilidade das proteínas: taninos, pectinas, saponinas, fitatos, alfa-galactosídeos, etc. A maior parte destas substâncias está presente nos tegumentos do grão das leguminosas, no entanto, encontram-se apenas em pequenas quantidades nas farinhas deslipidadas que servem habitualmente de matéria prima para as outras matérias proteicas vegetais (20, 21).

Se nas técnicas culinárias os estudos revelam que, de facto, o calor destrói grande parte das substâncias anti-nutricionais, torna também indisponíveis alguns aminoácidos. Por isso, deve ser encontrado um compromisso entre a destruição dos factores anti-nutricionais e a conservação da integridade das proteínas. O método culinário mais favorável é a cozedura sob pressão. Outros métodos foram estudados:

- ⇒ Modificação do pH da água de humedecimento ou cozedura: as proteínas das leguminosas secas são mais estáveis e resistentes às enzimas quando o pH da solução se encontra entre 4 e 6. Assim, o meio ácido ou ligeiramente alcalino pode beneficiar a eficácia digestiva. A segunda condição, contrariamente à primeira, elimina completamente a actividade dos inibidores.
- ⇒ A cozedura com infra-vermelhos também destrói os factores anti-nutricionais e facilita a rehidratação dos grãos. O efeito mais evidente deste tratamento é a gelatinização do amido.
- ⇒ A germinação pelo prolongamento do humedecimento activa os processos enzimáticos dos grãos. Nove dias em meio húmido a 28° C traduzem-se na diminuição de açúcares fermentescíveis, desaparecimento dos factores anti-nutricionais e na solubilização das matérias azotadas. Constata-se uma maior disponibilidade do triptofano, da lisina e dos aminoácidos sulfurados, bem como um grande aumento das vitaminas e, por isso, melhor eficácia digestiva (20).

Estes métodos, aliados a uma boa complementação proteica e a uma grande variedade alimentar poderão ajudar os vegetarianos a alcançar uma melhor eficácia das proteínas e a aumentar consideravelmente o valor nutricional dos produtos de origem vegetal.

## **VITAMINA B 12**

A vitamina B 12 é um nutriente necessário para a síntese de DNA e para a maturação dos glóbulos vermelhos. Actua também como co-factor em algumas reacções

enzimáticas, em particular na conversão da metilmalonil-coenzima A (Co A) a succinil-Co A e na metilação da homocisteína a metionina, que também envolve coenzimas do folato (22, 23). Esta vitamina é sintetizada exclusivamente por microorganismos presentes no tracto gastrointestinal de animais e seres humanos, pelo que, qualquer alimento vegetal só poderá contê-la quando contaminado por bactérias sintetizadoras de vitamina B 12. Este é o motivo pelo qual a vitamina B 12 é o nutriente que mais facilmente pode estar ausente no vegetarianismo total (4, 11, 24).

Todos os produtos de origem animal são fontes de vitamina B 12 e por isso os vegetarianos que consomem alguns destes produtos (lacto e ovolactovegetarianos) dificilmente desenvolverão a deficiência desta vitamina. No caso de a desenvolverem, esta será de etiologia semelhante à da população omnívora (11, 24): mais frequentemente devido a perda da função da secreção gástrica determinada geneticamente, isto é, a anemia perniciosa (24).

Embora a deficiência de vitamina B 12 possa estar associada a várias etiologias, nos vegetarianos totais ela instala-se, sobretudo, devido a ingestão inadequada ou absorção deficiente. Quando as quantidades de vitamina B 12 absorvidas diariamente pelo organismo são menores do que as perdas fisiológicas, estabelece-se um quadro de balanço negativo que culmina com a deficiência clínica evidente, isto é, a anemia (24).

No momento em que a absorção de vitamina B 12 diminui ou pára, o primeiro indicador de balanço negativo (estadio 1) é a transcobalamina-II (TC-II), que uma semana após apresenta já valores inferiores aos de referência. Neste período, os níveis de vitamina B 12 ligada à TC-I ainda se encontram dentro dos limites normais. Isto acontece porque todas as células que sintetizam DNA possuem receptores celulares para a TC-II, mas os receptores para a TC-I só existem nas células que armazenam vitamina B 12 (células hepáticas e reticuloendoteliais); por outro lado, a TC-II tem uma semi-vida de apenas 6 minutos, muito menor do que a da TC-I, de 240 horas.

A baixa concentração de vitamina B 12 total no plasma persiste desde o estadio 2 de balanço negativo até ao 4, pelo que também é um indicador tardio de carência de vitamina B 12. Assim, as medições das concentrações plasmáticas do complexo B 12-TC-II tornam-se extremamente úteis para a prevenção da deficiência de vitamina B 12, já que detectam o balanço negativo no estadio de depleção (24).

Nos vegetarianos totais, a absorção deficiente desta vitamina pode ocorrer em consequência da deficiência prolongada de ferro. Como a taxa de absorção do ferro proveniente de alimentos vegetais se situa entre os 2 a 20% e a do ferro dos produtos de origem animal entre os 15 a 20% (25), a deficiência deste é duas vezes mais comum nos vegetarianos do que nos omnívoros. A deficiência prolongada de ferro danifica a mucosa gástrica e promove gastrite atrófica e atrofia gástrica, o que causa a perda de ácido clorídrico e de factor intrínseco (FI), necessário para a absorção intestinal de vitamina B 12 (24).

Caso não se detecte a deficiência de ferro, o decréscimo da absorção de vitamina B 12 vai persistir, acabando por progredir para o estágio 2 de balanço negativo (depleção das reservas). Neste ponto, muitos vegetarianos estabilizam durante anos, pois a diminuição das reservas de vitamina B12 vai incrementar os mecanismos absorptivos ainda intactos, tornando mais eficiente a absorção das quantidades vestigiais de vitamina derivada da contaminação bacteriana do intestino delgado e da vitamina B 12 secretada na bile. De facto, a circulação entero-hepática de vitamina B 12 assume grande importância nos vegetarianos, pois permite a reabsorção de aproximadamente 100% da vitamina B 12 excretada na bile. Estes mecanismos podem impedir o desenvolvimento da deficiência nos vegetarianos durante 20 a 30 anos, desde que a adesão ao vegetarianismo tenha ocorrido numa altura em que as reservas hepáticas de vitamina B 12 eram já significativas (adolescência ou adultície) (24). O mesmo não acontece com os descendentes dos vegetarianos, quando as mães não tomam qualquer suplemento desta vitamina. Um

estudo demonstrou que os filhos de vegetarianas amamentados ao peito apresentam concentrações urinárias elevadas de ácido metilmalónico (AMMU), o que é consistente com a construção de reservas débeis de vitamina B 12 durante o desenvolvimento fetal e com um conteúdo reduzido de vitamina B 12 no leite materno. Verificou-se ainda que estas evidências bioquímicas na criança se relacionavam com concentrações elevadas de AMMU e diminuição da vitamina B 12 plasmática maternas, sugerindo deficiência da vitamina em ambos os casos (22).

Como os vegetarianos podem permanecer durante anos nos estadios iniciais de balanço negativo, assintomáticos, seria de todo o interesse fazer doseamentos do complexo B 12-TC-II nos vegetarianos, de modo a prevenir a evolução do balanço negativo para os estadios de deficiência evidente e o aparecimento da sintomatologia associada, por vezes irreversível. Eventualmente, o prolongamento de um balanço ligeiramente negativo leva ao esgotamento das reservas de vitamina B 12, após o que se instala o estadio 3: deficiência bioquímica. Esta progressão não é igual em todas as linhas celulares, sendo mais rápida nas células com maiores reservas de vitamina B 12 (células hepáticas) e mais lenta nas células com poucas reservas (células hematopoiéticas e células da glia) (24).

A deficiência de vitamina B 12 nas células da glia vai provocar o aumento das concentrações plasmáticas de homocisteína que, a partir de determinados níveis, se torna num aminoácido neuro e vasculotóxico. Por outro lado, as concentrações plasmáticas de ácido metilmalónico também aumentam (24). Na medula óssea, a deficiência de vitamina B 12 está associada a diminuição da síntese de DNA e a anormalidades nas células sanguíneas, que se tornam maiores e ovóides.

Quando a deficiência progride para o estadio 4 de balanço negativo, manifesta-se clinicamente a anemia (24).

Para prevenir o desenvolvimento de deficiência de vitamina B 12 devido a ingestão inadequada, os vegetarianos totais devem consumir fontes adequadas da vitamina. A "Spirulina", as algas marinhas, o "tempeh" (produto fermentado de soja) e outros alimentos fermentados não são fontes seguras de vitamina B 12, pois 80 a 94% do conteúdo de vitamina B 12 poderão ser análogos inactivos para os humanos. Fontes alternativas podem ser os suplementos comerciais de cianocobalamina ou os alimentos enriquecidos em vitamina B 12, como os cereais de pequeno-almoço, bebidas de soja, entre outros (11). O que é essencial é que os vegetarianos totais encontrem uma fonte alternativa de vitamina B 12 segura (6).

## CÁLCIO

Reconhece-se actualmente que a ingestão das quantidades adequadas de cálcio durante a infância, adolescência e adultície jovem é necessária para maximizar o pico de massa óssea (5, 26), e que défices na ingestão deste mineral se associam a maior risco de osteoporose (5, 27).

Pensa-se que as recomendações estabelecidas pelo National Research Council (RDA) para o cálcio (28) são ainda deficitárias para alguns grupos (5, 29).

A ingestão de cálcio dos vegetarianos depende da inclusão ou não de leite e derivados na alimentação, já que estes são as suas fontes mais concentradas (5, 27, 30). Vários estudos demonstraram que a ingestão de cálcio de grupos lacto e ovolactovegetarianos é adequada e semelhante à dos não vegetarianos. Os vegetarianos totais correm maior risco de desenvolver deficiência de cálcio, devido a uma menor ingestão, associada à presença de vários inibidores da sua absorção nos alimentos básicos deste padrão alimentar (5, 30). Weaver e Plawecki calcularam a quantidade de cálcio absorvida de vários alimentos, ajustando a eficiência da absorção ao conteúdo em cálcio da dose típica de cada um dos alimentos. Posteriormente, investigaram quantas doses desses alimentos seria necessário consumir para igualar a quantidade de cálcio

absorvido de 240 ml de leite. Verificaram que o cálcio contido nos vegetais de folha verde, como os bróculos, couves de bruxelas e couve lombarda era melhor absorvido do que o cálcio proveniente do leite e que apenas uma pequena quantidade do cálcio contido no espinafre é efectivamente absorvido (5,1%). Contudo, para obter desses alimentos a mesma quantidade de cálcio que é absorvida de 240 ml de leite, teriam de se consumir elevado número de doses, possivelmente incompatíveis com a capacidade gástrica. Assim, para aqueles que não consomem leite e derivados, torna-se um desafio obter os níveis de ingestão de cálcio recomendados através de produtos vegetais. Nesta perspectiva, a satisfação das necessidades acrescidas durante o período da adolescência (1200 mg/dia) é um problema ainda maior (30).

A absorção de cálcio de um alimento depende do conteúdo total de cálcio da refeição e da presença de constituintes que a melhorem ou a inibam. Exemplos destes últimos são as fibras e os ácidos fítico e oxálico, presentes em grande parte dos alimentos básicos dos padrões alimentares vegetarianos.

Os fitatos e oxalatos formam sais insolúveis com o cálcio, diminuindo a sua absorção a nível intestinal (4, 25). Os oxalatos são inibidores particularmente potentes, pois para o mesmo nível de ingestão (200 mg), observou-se uma taxa de absorção de 27,6% para o cálcio do leite e de apenas 5,1% para o cálcio contido no espinafre. O conteúdo total de fitatos de uma refeição teste mostrou correlacionar-se negativamente com a absorção de cálcio (25).

A fibra alimentar pode também interferir com a absorção de cálcio e outros minerais, mas nem todos os tipos de fibra têm o mesmo efeito (4). O papel inibidor destes constituintes permanece pouco claro: pensa-se que o cálcio se liga directamente aos ácidos urónico e fítico, comum nos alimentos ricos em fibra, formando complexos insolúveis (9). O desconhecimento dos mecanismos exactos e a grande variabilidade de duração dos estudos sobre o papel das fibras na absorção deste mineral poderão justificar as

conclusões pouco consensuais a que chegam vários investigadores. Dahl *et al* verificou que uma dieta rica em fibras não afecta significativamente o balanço de cálcio quando a ingestão de ácido fítico permanece constante e que ocorre uma diminuição significativa na sua excreção urinária. Estes resultados, segundo os autores, corroboram os de outros investigadores (31). No entanto, Miller *et al* aponta um outro trabalho do qual se conclui que, quando um adulto duplica a sua ingestão de fibra de farelo de trigo, de 10 para 20g / dia, poderá esperar uma diminuição de 6 a 10% na biodisponibilidade do cálcio. Esta descida é significativa em indivíduos com uma baixa ingestão de cálcio e nos mais vulneráveis a inadequações nutricionais, como as grávidas, lactantes e idosos. O aumento da ingestão de cálcio compensa facilmente a sua menor biodisponibilidade (5).

Os vegetarianos idosos que consomem uma alimentação rica em fibras predispõem-se mais facilmente a deficiência de cálcio, pois a sua absorção já se encontra comprometida em resultado de uma menor síntese de vitamina D (5, 32). Um estudo realizado com idosos demonstrou que aqueles que consumiram uma refeição rica em fibras (10,5g, dos quais 0,35g de ácido fítico) apresentavam um decréscimo de 20% na absorção de cálcio, relativamente aos que fizeram uma refeição pobre em fibras (0,5g, dos quais 0,035g de ácido fítico) (29). Perante estes factos, pode concluir-se que as necessidades de cálcio poderão ser maiores nos indivíduos idosos que pratiquem uma alimentação rica em fibras. Contudo, não é de subestimar a quantidade 10 vezes superior de fitatos na refeição rica em fibras, colocando-nos a dúvida de o decréscimo da absorção de cálcio se dever à fibra, ao ácido fítico ou a ambos. De facto, as melhores fontes de fibras, os cereais e leguminosas secas, também contêm fitatos (20).

A optimização do estado de saúde óssea é o principal objectivo que se pretende atingir ao assegurar a ingestão de quantidades suficientes de cálcio, pois sabe-se actualmente que a incidência de fracturas é inversamente proporcional ao conteúdo mineral ósseo em mulheres caucasianas com idade superior a 50 anos (30).

As diferenças na prevalência de osteoporose entre vegetarianos e não vegetarianos não estão ainda suficientemente documentadas, em especial no grupo dos vegetarianos totais, possivelmente porque esta população é demasiado pequena e dispersa, dificultando a construção de uma amostra significativa (5). Os poucos vegetarianos totais que foram estudados (n= 11) apresentavam densidades minerais ósseas mais baixas do que os ovolactovegetarianos e semi-vegetarianos incluídos no mesmo estudo (16). De facto, o reduzido consumo de cálcio deste grupo e a sua tendência para apresentarem um peso mais baixo do que os seus semelhantes omnívoros, são características que aumentam o risco de osteoporose (5). Um estudo demonstrou ainda que a ingestão de vitamina D nos grupos vegetarianos, em especial nos vegetarianos totais, é mais baixa (e menor do que a RDA: 5 µg/dia) do que nos omnívoros, tendo-se manifestado situações de hiperparatiroidismo secundário em vegetarianos totais que habitavam em zonas onde não existe luz ultra-violeta durante o Inverno. No grupo dos vegetarianos totais verificou-se que a fosfatase alcalina se encontrava acima dos valores plasmáticos normais, o que pode relacionar-se com uma mobilização óssea maior nestes indivíduos. Não foram avaliadas outras variáveis relacionadas com o estado ósseo (33).

Vários estudos bem controlados, que incluem os factores ambientais, demonstraram que não existem diferenças na densidade mineral óssea de ovolactovegetarianas e omnívoras pré ou pós-menopausicas, quando a ingestão de cálcio é igual ou superior ao valor recomendado (5, 34).

Alguns investigadores puseram a hipótese de o consumo de carne aumentar as necessidades de cálcio, devido ao seu conteúdo em aminoácidos sulfurados, que promovem o aumento da excreção urinária de cálcio (5, 30, 35). Os aminoácidos sulfurados, metionina e cistina, produzem uma urina ácida, levando à perda de cálcio, no entanto, este facto explica menos de metade do acréscimo na excreção urinária deste mineral. Quando se aumenta a ingestão alimentar de proteínas, a taxa de filtração renal

aumenta, assim como os níveis de determinadas hormonas, o que também contribui para o aumento das perdas urinárias de cálcio (5). Segundo este raciocínio, a ingestão elevada de proteínas poderá contribuir para o aparecimento de osteoporose (35) e os vegetarianos estariam mais protegidos porque o seu padrão alimentar (incluindo o ovolactovegetariano) produz uma urina mais alcalina, pelo que seria necessário menos cálcio para manter o balanço positivo (5). Na realidade, o conteúdo em aminoácidos sulfurados dos produtos de origem vegetal não é muito diferente daquele que apresentam os produtos cárneos. Por exemplo, o frango, a farinha de trigo integral, o bife do flanko, o leite, o tofu e os bróculos contêm, respectivamente, 46, 40, 38, 34, 27 e 6 mg de metionina e cistina por grama de proteína, pelo que, seguir o padrão alimentar vegetariano não significa, necessariamente, uma menor ingestão de aminoácidos sulfurados (5, 30).

Por outro lado, os primeiros estudos que determinaram a relação entre as proteínas e o cálcio utilizaram fontes purificadas de proteína (proteínas isoladas) e albumina de ovo, que não contêm fósforo, e evidenciaram uma grande excreção urinária de cálcio induzida pelas proteínas. O fósforo, que é encontrado em quantidades generosas nos produtos de origem animal, tem um efeito contrário ao das proteínas, promovendo a retenção do cálcio (5, 35). Assim, realizaram-se vários estudos, de forma a avaliar o efeito das proteínas da carne na excreção urinária de cálcio. Num deles, avaliou-se o impacto de três dietas diferentes- 1- rica em carne, 2- pobre em carne e 3- pobre em carne suplementada com minerais (semelhante à primeira no seu conteúdo em potássio, fósforo, ferro, magnésio e zinco)- no balanço de cálcio e outros minerais. O conteúdo em ácido fítico era semelhante nas três dietas. Verificou-se que a dieta nº 1 não aumentou significativamente a excreção urinária de cálcio e que o balanço de cálcio não foi afectado pela quantidade de carne (35). Outros autores verificaram que, quando a ingestão de proteína e fósforo é igualmente elevada, o que acontece quando se utilizam os produtos cárneos como fonte principal de proteínas, o efeito adverso destas no balanço e excreção urinária de cálcio é

substancialmente reduzido (5). Efectivamente, parece que a quantidade total de proteínas alimentares é mais importante na retenção efectiva de cálcio (quando o cálcio e o fósforo se mantêm constantes) do que a origem das proteínas.

Quando as práticas alimentares não incluem o consumo de produtos lácteos (vegetarianismo total), a suplementação de cálcio e vitamina D pode ser necessária (5, 30).

Relativamente aos suplementos comerciais de cálcio, algumas dúvidas se têm posto quanto à sua biodisponibilidade. Considerando os resultados de Recker *et al* (27) , a absorção fraccional do cálcio proveniente do carbonato de cálcio é idêntica à do cálcio proveniente dos produtos lácteos (leite inteiro, leite chocolatado, iogurte e queijo) e de um substituto comercial do leite (constituído por ingredientes lácteos e não lácteos). Mais recentemente, Mortensen e Charles (36) concluíram que um suplemento de carbonato de cálcio ingerido diariamente em 2 refeições e ao deitar aumenta significativamente a captação intestinal de cálcio e que a adição de 5 µg de vitamina D (colecalfiferol) a este suplemento melhora, mesmo a curto prazo, a sua biodisponibilidade. A biodisponibilidade do suplemento revelou-se, pelo menos, tão boa como a do leite. Por outro lado, a suplementação de cálcio e a terapêutica de substituição hormonal influenciam positivamente a massa óssea (densidade mineral óssea total e periférica) em mulheres pós-menopausicas (26).

Outras fontes alternativas de cálcio para os vegetarianos totais são os alimentos enriquecidos em cálcio, como o leite de soja e alguns sumos de frutas (4, 30).

## **OLIGOELEMENTOS**

O conteúdo dos alimentos em oligoelementos depende, geralmente, da sua quantidade e biodisponibilidade no solo ( por exemplo, o selénio), do ambiente no qual o alimento se desenvolveu e das diferenças entre os vários métodos de preparação e processamento. Podem ainda influenciar, o tipo e quantidade de fertilizante, insecticidas e fungicidas utilizados, bem como o tipo de recipientes usados para armazenamento.

Os oligoelementos encontram-se largamente distribuídos nos alimentos: o **cobre** e o **zinco** encontram-se, sobretudo, nas ostras e outros moluscos de concha, no fígado e nas carnes musculares. As melhores fontes de **selênio** são o fígado, rins e a castanha do Maranhão. Os frutos e leguminosas secos e os cereais integrais são ricos em **manganésio** e relativamente ricos em cobre e zinco (37). Dos alimentos mais ricos em **ferro**, destacam-se a carne muscular, aves e peixe (10).

Para os vegetarianos, as principais fontes de ferro são os cereais integrais ou enriquecidos em ferro, as leguminosas secas, vegetais de folha verde, frutos secos, sementes e frutos desidratados (tâmara, figo, uva e ameixa). Cerca de 40% do ferro contido na carne e peixe é hemínico, mas a totalidade do ferro existente nos produtos lácteos, ovos e em todo o tipo de vegetais é de origem não hemínica. Na totalidade, o ferro não hemínico corresponde a mais de 80% do total de ferro alimentar (25).

A avaliação da ingestão diária de oligoelementos (zinco, cobre manganésio e selênio) de vegetarianos e omnívoros realizada por Gibson mostra que a ingestão média de **zinco** é muito semelhante nos dois casos e quase sempre inferior à RDA. No entanto, e como seria de esperar, as fontes alimentares variam consoante o padrão alimentar: para os vegetarianos a principal fonte de zinco são os cereais. Nos omnívoros, o leite e produtos lácteos são a principal fonte de zinco para as crianças e os produtos cárneos e cereais para os adultos.

A ingestão de **cobre** e **manganésio** é mais elevada nos vegetarianos, provavelmente porque as fontes abundantes destes oligoelementos são os cereais integrais, as leguminosas e frutos secos e alguns vegetais de folha verde. O chá pode ser também uma fonte importante de manganésio, mas a presença de polifenóis e outros constituintes diminui a sua biodisponibilidade.

Os produtos de origem animal têm, em geral, concentrações mais elevadas de **selênio** do que os vegetais e, em consequência, os omnívoros ingerem-no em maior

quantidade. O contributo dos vegetais como fonte de selénio depende do seu teor no solo. Assim, em países onde o conteúdo em selénio do solo é escasso, como na Nova Zelândia, Bélgica e Europa do Norte, a carne e o peixe são as suas principais fontes nos padrões alimentares mistos (37, 38). Em contraste, na América do Norte, os produtos cerealíferos são, frequentemente, a principal fonte de selénio, tanto para os omnívoros como para os vegetarianos (37).

Quando se pretende avaliar o estado de oligoelementos dos vegetarianos é necessário ter em conta, não só o seu conteúdo nas fontes de interesse, como também a quantidade realmente absorvida e utilizada pelo organismo. A biodisponibilidade depende de vários factores: da forma química do elemento, da natureza do alimento ingerido, da composição alimentar total e da saúde e estado nutricional do indivíduo.

Conforme já foi referido, os vegetais veiculam quantidades consideráveis de ácido fítico e fibras, ambos potentes inibidores da absorção e/ou retenção de certos oligoelementos. Consequentemente, a biodisponibilidade destes é, geralmente, menor nos padrões alimentares vegetarianos do que nos mistos. Podem ainda ocorrer interacções antagonistas entre certos minerais e vitaminas que comprometem o estado mineral dos vegetarianos, especialmente quando são consumidas grandes doses de suplementos minerais.

Sabe-se que o ácido fítico ou hexafosfato de mioinositol tem um impacto negativo na absorção de zinco e ferro (37, 38), mas o seu efeito na biodisponibilidade de cobre e manganésio permanece ambíguo (37). Apenas os ésteres hexa e pentafosfato de inositol parecem inibir significativamente a biodisponibilidade de zinco; os ésteres de inositol com menos grupos fosfato têm, provavelmente, um efeito limitado. Estes últimos são produzidos pela acção de fitases endógenas durante a fermentação e germinação (37), o que melhora a biodisponibilidade de certos minerais, como o ferro, por exemplo (25). Os processos

térmicos podem também induzir uma hidrólise não enzimática parcial dos fitatos em alguns alimentos processados (37).

O efeito inibidor dos fitatos na absorção de zinco tem sido quantificado através do **quociente milimolar de fitato/zinco** na alimentação. Quocientes inferiores a 12 parecem ter pouco impacto na biodisponibilidade deste oligoelemento. Alguns investigadores utilizam 15 como o quociente crítico, outros sugerem 20, pois quocientes superiores a este estão associados a evidências bioquímicas e/ ou clínicas de deficiência de zinco (37, 38).

O cálcio potencia o efeito inibidor do ácido fítico na absorção de zinco, mesmo quando a ingestão de fitatos é relativamente reduzida (37, 38). Na presença de quantidades elevadas de cálcio alimentar forma-se um complexo zinco-cálcio-fitato no lúmen intestinal, que é muito mais insolúvel do que os complexos zinco-fitato.

Como nos padrões alimentares lactovegetarianos se verifica o consumo elevado de fitatos e de cálcio, e predominam as fontes de zinco pouco assimilável, recomenda-se, para estes, o uso de quocientes milimolares de (fitato x cálcio) / zinco como método de avaliação da biodisponibilidade de zinco. Embora ainda não esteja estabelecido um valor crítico para este quociente, uma avaliação retrospectiva de Cossack e Prasad sugere que quocientes milimolares de (fitato x cálcio) / zinco / Mj superiores a 22 podem induzir deficiência marginal de zinco (37).

Estudos efectuados em animais e humanos sobre o efeito dos fitatos na absorção de cobre mostraram-se ambíguos, mas resultados recentes com isótopos radioactivos indicam que os fitatos não inibem a absorção deste mineral. No entanto, observou-se um declínio de cobre plasmático, sugerindo alterações na sua utilização ou distribuição. Outros estudos, nos quais se utilizou o teste de tolerância oral ao manganésio, sugerem que os fitatos têm apenas um ligeiro efeito inibidor na absorção deste elemento. O efeito destes constituintes na biodisponibilidade do selénio permanece por determinar.

Os efeitos da fibra alimentar na biodisponibilidade dos oligoelementos são alterados conforme as quantidades de minerais e proteínas, a quantidade e tipo de fibra alimentar, duração dos estudos e pela presença em simultâneo dos ácidos fítico e oxálico. O ácido oxálico forma complexos com as fibras e os minerais que são muito mais difíceis de degradar do que os complexos simples de fibra e mineral.

Tanto a quantidade como o tipo de fibra alimentar influenciam a biodisponibilidade dos oligoelementos. Em geral, a pectina não afecta a absorção de zinco e cobre, mas tem um ligeiro impacto negativo na absorção de magnésio e, possivelmente, do selénio. Em contraste, as fibras insolúveis, isto é, a celulose, hemicelulose e lenhina, mostraram diminuir a biodisponibilidade do manganésio e do zinco em vários estudos. Este tipo de fibras não influencia a utilização de cobre, provavelmente porque os complexos insolúveis resultantes são facilmente degradados (31). A absorção de ferro também não é afectada pelos componentes das fibras (25, 39), no entanto, os alimentos ricos em fibras são também ricos em fitatos, pelo que o consumo elevado de farelo, farinhas integrais e aveia levam a uma diminuição do total de ferro absorvido. Nestes casos, a redução da absorção fraccional não é compensada pelo conteúdo mais elevado em ferro destes alimentos (39).

A quantidade e/ou qualidade das proteínas alimentares podem também afectar a biodisponibilidade dos oligoelementos. Alguns estudos demonstraram que dietas experimentais com um conteúdo proteico elevado melhoram a biodisponibilidade de cobre, zinco e selénio, em especial quando a proteína é de origem animal (37). Mais recentemente, Hunt *et al* verificou que este efeito não é tão evidente para o zinco devido a interacções com outros minerais abundantes nos produtos cárneos que reduzem a sua absorção percentual (35). A fracção proteica dos produtos de soja podem inibir a absorção de ferro (40).

A qualidade mas não a quantidade proteica influencia a biodisponibilidade de manganésio: a proteína animal melhora sua a retenção (37).

A biodisponibilidade dos oligoelementos pode ainda ser afectada por interacções entre estes e outros minerais, que não terão qualquer efeito na saúde de vegetarianos e omnívoros, a não ser que estejam a consumir doses elevadas de suplementos vitamínicos ou minerais. Doses elevadas de ferro não hemínico mostraram inibir a absorção de zinco; o mecanismo de interacção não é claro mas pode resultar da afinidade mútua do ferro e do zinco para a transferrina. Esta interacção é de particular interesse para as gestantes vegetarianas, que consomem doses elevadas de suplementos de ferro diariamente. Para estas, recomenda-se a suplementação em zinco.

A interacção entre o ferro e o manganésio pode ter algum impacto na saúde dos vegetarianos, no caso de existir uma deficiência de ferro e ingestão elevada de manganésio. Normalmente, em casos de deficiência de ferro, a absorção de manganésio aumenta, o que pode resultar na retenção excessiva deste último. Há evidências de que a suplementação de folatos reduz a absorção de zinco, especialmente quando a ingestão deste é diminuída. Os suplementos pré-natais de ferro e folatos são muitas vezes recomendados durante a gravidez. Esta combinação pode induzir uma redução mais significativa da absorção e concentração plasmática de zinco do que os folatos por si só. Como resultado, o estado de zinco agrava-se, especialmente nas gestantes vegetarianas, que poderiam apresentar já comprometimento do estado de zinco.

A ingestão de doses muito elevadas de **ácido ascórbico**, isto é, 1500 mg por dia, tem um impacto negativo na absorção e retenção de cobre, mas a ingestão moderada (60 a 600 mg/ dia) não afecta estes parâmetros. Nos vegetarianos esta interacção tem pouco impacto devido ao conteúdo relativamente elevado em cobre da sua alimentação (37).

O ácido ascórbico é o mais potente promotor da absorção do ferro não hemínico (39), tendo demonstrado melhorar a sua absorção de produtos de soja; em quantidades moderadas, contraria o efeito inibidor dos fitatos (25). O principal mecanismo responsável pela acção do ácido ascórbico é, provavelmente, a redução do ferro férrico a ferroso,

forma mais facilmente absorvida e com afinidade específica para a transferrina. A absorção pode também estar facilitada pela formação de complexos solúveis ferro-ascorbato (25, 39). Testes realizados com refeições isoladas, marcadas com ferro radioactivo, demonstraram que a absorção de ferro não hemínico é 4 vezes superior quando o conteúdo de refeições pobres em ácido ascórbico aumenta para valores iguais ou superiores a 75mg (25). Quando se considera integralmente o dia alimentar, este efeito revela-se mais modesto e gradual (41), no entanto, para os vegetarianos esta é uma forma importante de melhorar a absorção do ferro não hemínico (11).

Outros ácidos orgânicos, como o ácido cítrico (25, 39) e o ácido tartárico (25), presentes na fruta e vegetais, podem igualmente melhorar a absorção de ferro não hemínico, embora de uma maneira não tão evidente como o ácido ascórbico. O ácido láctico presente no choucrute e em outros vegetais fermentados tem também esse efeito promotor (25, 39).

Todos os aspectos que foram comentados anteriormente não têm, nos vegetarianos, um impacto tão severo como se poderia supor, em parte devido aos mecanismos adaptativos compensadores que entram em acção quando o aporte de um ou vários nutrientes diminui.

Em geral, nos vegetarianos ocidentais (de países desenvolvidos), a prevalência de deficiência de ferro é idêntica à dos seus parceiros omnívoros (25). Em contraste, a população vegetariana dos países em vias de desenvolvimento exhibe mais frequentemente sinais de deficiência nutricional (11) e quocientes milimolares de fitato/zinco e (fitato x cálcio)/ zinco superiores aos valores críticos sugeridos, indicando comprometimento do estado de zinco (38).

Os vegetarianos totais, com uma alimentação equilibrada, não devem considerar-se mais propensos a deficiência de ferro do que os lacto ou ovolactovegetarianos, pois o ferro contido nos lacticíneos e nos ovos é também de natureza não hemínica (25).

Embora a mudança de um padrão alimentar misto para um vegetariano altere o estado de oligoelementos (42), verifica-se que em vegetarianos de longa data o organismo se adapta aumentando a absorção do ou dos oligoelementos em déficit (37, 43). Assim, apesar de se verificar uma diminuição dos valores plasmáticos de alguns oligoelementos, em particular do **zinco, cobre e selénio**, após 12 meses de dieta lactovegetariana (38), estudos realizados em vegetarianos de longa data demonstram que o seu estado de zinco e ferro é adequado e semelhante ao de indivíduos omnívoros (25, 43, 44). O estado de cobre é, também, comparável ao dos omnívoros (37, 38), mas o de manganésio é consistentemente mais elevado nos vegetarianos. Não se conhece o impacto que este facto possa ter na saúde destes indivíduos (37). Determinados grupos com necessidades nutricionais acrescidas são mais susceptíveis a estados carenciais de alguns oligoelementos, em particular o zinco e o ferro (25). a estes referir-nos-emos mais tarde.

### **OUTROS NUTRIENTES**

Em relação aos **macronutrientes**, os estudos revelam que, em geral, os níveis de ingestão dos vegetarianos se aproximam mais dos valores recomendados no padrão alimentar saudável. Embora o **total energético** seja semelhante entre vegetarianos e omnívoros, os grupos vegetarianos totais apresentam uma tendência para valores calóricos ligeiramente menores do que os outros (18, 44). No entanto, a composição alimentar nos dois casos (vegetarianos e omnívoros) reflete diferenças importantes em relação à percentagem de energia utilizada sob a forma de hidratos de carbono, gordura e proteínas. A ingestão de **gordura total** é semelhante ou ligeiramente inferior, mas os vegetarianos consomem uma menor percentagem sob a forma de **colesterol** e apresentam um **quociente P/S** (ácidos gordos poliinsaturados/ácidos gordos saturados) mais elevado (4, 44). Os padrões vegetarianos, sobretudo o vegetarianismo total, são ricos em **ácido linoleico**, com um **quociente ácido linoleico/linolénico** elevado (10). O **ácido linolénico**

( $\omega$ -3) pode ser encontrado em quantidades apreciáveis nos vegetais e sementes oleaginosas e é a única fonte de EPA (ácido ecosapentaenóico) e DHA (ácido docosaheptaenóico) para os vegetarianos. No entanto, observou-se que a sua eficácia para elevar os níveis teciduais de EPA é substancialmente menor do que a do mesmo ácido gordo pré-formado, que existe nos peixes gordos e seus óleos, o que indica que nem todos os ácidos gordos da família  $\omega$ -3 são biologicamente equivalentes. Nos vegetarianos, o ácido linolénico é preferencialmente convertido em EPA, mesmo na presença de quantidades muito elevadas do seu principal competidor, o ácido linoleico. Presentemente, nenhuma outra teoria explica como os vegetarianos obtêm DHA suficiente para formar os tecidos nervosos dos seus descendentes, senão através do consumo de alimentos que contêm ácido linolénico (45), apesar de já se ter confirmado a existência de baixas concentrações de DHA nos fosfolípidos plasmáticos dos vegetarianos (10). Uma forma de promover a conversão do ácido linolénico a DHA é através do consumo de óleos que possuam um quociente de ácido linoleico/linolénico menor, como o óleo de soja e de cânola (10).

O consumo de **hidratos de carbono**, sobretudo **amido**, é maior nos vegetarianos (cerca de 56% do total energético), o que se reflete também na ingestão de  **fibras** (aproximadamente 30g/ dia), devido, em grande parte, à sua preferência por cereais integrais (4, 18, 44).

Quando se consideram apenas grupos de ovolactovegetarianos e omnívoros, as diferenças na ingestão dos vários nutrientes não são, muitas vezes, significativas; quando se incluem os vegetarianos totais, estas diferenças são, geralmente mais acentuadas. Assim, um estudo considerou os três padrões alimentares: lactovegetarianos, vegetarianos totais e não vegetarianos e verificou-se que a ingestão de hidratos de carbono em percentagem de energia, de fibra, vitamina A, folacina, vitamina C e de cobre era significativamente elevada nos vegetarianos totais relativamente aos lactovegetarianos e

não vegetarianos, cuja ingestão destes nutrientes não diferia. A tiamina, niacina e ácido pantoténico foram os únicos nutrientes para os quais a ingestão foi semelhante entre os vegetarianos totais e os não vegetarianos, sendo, no entanto, mais elevada nos lactovegetarianos. Os dois subgrupos vegetarianos apresentaram uma ingestão semelhante apenas em proteínas, colesterol e vitamina B 12, sendo estes valores significativamente mais baixos em relação aos não vegetarianos (44). A tabela nº 3 mostra estes resultados.

**TABELA nº 3: Ingestão média (± SD) de energia e nutrientes de mulheres pré-menopausadas**

Nutrientes e energia	Não vegetarianos(n=22)	Vegetarianos			RDA <sup>a</sup>
		veg. totais(n=8)	lacto.(n=15)	todos (n=23)	
Energia (Kcal)	2086±528	1923±290	2024±548	1989±469	...
Energia (Kcal/Kg peso corporal)	33,9±8,1	33,2±6,7	34,4±8,6	34,2±7,9	...
Proteína (g)	77,1±19,7	51,9±12,1	57,1±10,8	55,3±11,3***	50
Proteína (% energia)	14,8±2,3	10,4±1,6	11,5±2,1	11,1±2,0***	...
Hidratos carbono (g)	284,0±77,4	299,5±38,8	288,3±79,8	292,2±67,6	...
Hid. carbono(% energia)	54,0±4,6	60,9±5,1	55,9±4,5	57,6±5,2	...
Fibra (g)	22,4±7,2	35,0±9,9	24,7±7,9	28,3±9,8*	...
Gordura (g)	75,0±23,2	64,3±22,4	75,5±24,7	71,6±24,1	...
Gordura (% energia)	30,9±5,1	28,3±6,8	32,1±4,1	30,8±5,3	...
Gord. Saturada (g)	25,2±11,3	15,1±7,5	23,8±8,6	20,8±9,1	...
Gord. Sat. (% energia)	10,6±2,5	6,9±2,8	10,6±2,3	9,3±3,0	...
Gord. Monoinsat. (g)	28,4±9,0	25,9±11,0	28,3±9,5	27,4±9,9	...
Gord. Mono.(% energia)	12,2±2,2	11,9±3,6	12,4±1,7	12,2±2,4	...
Gord. Poliinsat. (g)	14,6±3,6	17,6±6,9	16,1±6,1	16,5±6,3	...
Gord. Poli. (% energia)	6,4±1,5	8,0±2,6	7,0±1,6	7,3±2,0	...
Quociente P/S	0,64±0,21	1,36±0,81	0,70±0,25	0,93±0,59*	...
Colesterol (mg)	231±87	94±83	152±77	132±82***	...
Vitamina A (RE)	1638±1099	2687±1682	1268±479	1763±1235	800
Tiamina (mg)	1,55±0,41	1,83±0,67	1,31±0,40	1,49±0,55	1,1
Riboflavina (mg)	1,72±0,47	1,32±0,22	1,47±0,32	1,41±0,29*	1,3
Niacina (mg)	18,7±5,1	15,9±2,7	12,0±2,9	13,4±3,3***	15
Vitamina B 6 (mg)	1,61±0,45	1,88±0,63	1,40±1,04	1,56±0,53	1,6
Vitamina B 12 (µg)	3,79±1,60	0,51±0,41	1,49±0,72	1,15±0,78***	2,0
Folacina (µg)	269±77	416±142	310±83	347±116*	180
Ác. Pantoténico (mg)	4,95±1,47	5,32±1,54	3,90±0,72	4,40±1,25	...
Vitamina C (mg)	116±39	186±45	141±66	156±62*	60
Cálcio (mg)	950±437	578±184	875±255	771±270	800
Fósforo (mg)	1409±47	1125±317	1217±290	1186±295	800
Ferro (mg)	15,3±4,9	17,7±3,8	13,7±4,8	15,1±4,8	15,0
Magnésio (mg)	303±91	396±92	337±109	358±106	280
Zinco (mg)	11,1±3,9	8,5±2,2	8,2±2,2	8,3±2,1**	12,0
Cobre (mg)	1,4±0,4	2,2±0,5	1,6±0,6	1,8±0,6*	...
Sódio (mg)	2789±757	2275±770	2175±801	2210±771*1	...
Potássio (mg)	3042±833	3587±908	2884±742	3128±854	...

<sup>a</sup> RDA= Recommended Dietary Allowence. Os nutrientes para os quais ainda não existe RDA estão assinalados com as reticências.

\* \*\* \*\*\* A ingestão média de todos os vegetarianos diferia das médias de todos os não vegetarianos: P<.05, P<.01, P<.001, respectivamente.

Adaptado de referência (19).

Embora os vegetarianos evitem a ingestão de açúcar, o conteúdo em **hidratos de carbono simples** é, muitas vezes, similar ao dos não vegetarianos, devido ao consumo relativamente elevado de fruta, em especial desidratada e em sumos (4).

O aporte de **iodo** pode estar comprometido nos vegetarianos totais. Os estudos que incluíram a avaliação da sua ingestão por vegetarianos revelaram que, em geral, os vegetarianos totais fazem uma ingestão de iodo inferior à RDA, o que pode ser explicado pela exclusão de todos os produtos de origem animal. Embora o consumo de algas contribua para o aporte de iodo em alguns vegetarianos totais, a ingestão média permanece baixa. No entanto, as análises bioquímicas não revelaram qualquer sinal de deficiência, o que pode estar relacionado com a duração do vegetarianismo e a capacidade de adaptação do organismo a determinado tipo de alimentação (46).

Desde que a ingestão proteica satisfaça as necessidades e o consumo de leguminosas secas faça parte dos hábitos alimentares, o aporte de **vitamina B 6** não está comprometido nos vegetarianos, mas não se sabe se esta conclusão permanecerá verdadeira quando o consumo proteico é reduzido (47).

A ingestão e concentrações plasmáticas de  **$\beta$ -caroteno** são significativamente mais elevadas nos vegetarianos (definidos no estudo como consumidores de uma dieta sem carne) do que nos não vegetarianos (48), o que é facilmente explicado pela presença em abundância desta pró-vitamina nos alimentos de origem vegetal, mesmo quando submetidos a tratamentos térmicos (apertização) ou a congelamento (49).

### **III. VEGETARIANISMO EM GRUPOS ESPECÍFICOS**

#### **(A) CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

A adequação nutricional dos padrões alimentares vegetarianos para as crianças é ainda controversa, pois o risco de deficiências nutricionais na infância é maior, em resultado das necessidades mais elevadas relativamente ao peso corporal e da incapacidade da criança para controlar a sua alimentação. Vários casos de malnutrição proteino-calórica e deficiências de ferro e vitaminas B 12 e D foram já confirmados em crianças alimentadas com dietas vegetarianas inapropriadas (10). No entanto, desde que haja um planeamento cuidadoso das refeições, é possível, e há casos que o confirmam, um crescimento e desenvolvimento normais em crianças vegetarianas (6, 10, 11, 45).

A adopção do vegetarianismo tem sido, também, associada a desordens alimentares em raparigas adolescentes; portanto, é importante que os adolescentes, mais motivados para as inovações alimentares, não usem o vegetarianismo como uma forma de restrição alimentar (10). Um estudo demonstrou que o grupo de mulheres vegetarianas apresentava índices de restrição alimentar (limitação consciente da ingestão alimentar) mais baixos do que o grupo das não vegetarianas, menor frequência de perturbações ovulatórias (mais comuns em mulheres com índices de restrição alimentar elevados) e índice de massa corporal mais baixo. Todas as mulheres estudadas afirmaram ter preocupações com a sua saúde e as vegetarianas disseram ter sido esta a sua motivação para aderir ao vegetarianismo (19). Assim, poder-se-ia dizer que, neste caso, as vegetarianas não estão em situação de risco para desordens alimentares, contudo, a amostra do estudo era muito limitada (n=45, das quais 23 vegetarianas) e considerou-se apenas a faixa etária dos 20 aos 40 anos, na qual se sabe não ocorrer com frequência a anorexia nervosa (6).

A maioria dos filhos de vegetarianas totais são amamentadas ao peito até cerca dos 2 anos de vida, pelo que os problemas nutricionais são mais frequentes nas crianças que são prematuramente desmamadas para um substituto inadequado do leite materno. Muitos dos potenciais riscos do vegetarianismo total podem ser evitados através do uso de leites de soja enriquecidos com cálcio e vitamina B 12 no período pós-desmame (10).

Um dos estudos mais abrangentes da população pediátrica vegetariana foi realizado por O' Connell *et al*: avaliou o crescimento e o peso ao nascer de 404 crianças com idades entre os 4 meses e os 10 anos. Verificou-se que o crescimento entre os 2 e os 10 anos foi semelhante ao da população de referência (comparação com as tabelas de percentis), situando-se entre os percentis 25 e 75. Os valores médios dos parâmetros altura/idade eram sensivelmente menores (mas não significativamente) do que a mediana de referência (º50). Entre o 1º e o 3º anos de vida observaram-se, para o indicador altura/idade valores significativamente menores nas crianças vegetarianas. A partir do 5º ano, as diferenças deixavam de ser significativas (50). Na realidade, outros autores confirmam taxas de crescimento menores até ao 5º ano de vida em crianças vegetarianas totais e macrobióticas, mas, por volta dos 10 anos verifica-se que o crescimento alcança o da população em geral (10). O peso ao nascer era normal entre a grande maioria das crianças, verificando-se em apenas 5% um peso inferior a 2500g (50).

Estes resultados confirmam que uma população bem informada e com um bom planeamento alimentar, características que esta comunidade exhibia, podem, de facto, criar com sucesso crianças, tendo como base o padrão alimentar vegetariano; mas nem todos os padrões alcançam estes níveis de resultados, conforme exprime um estudo sobre alimentação macrobiótica e saúde infantil realizado na Holanda. Verificou-se que, apesar do elevado nível educacional dos pais e da comparência quase unânime da população (92%) em cursos sobre alimentação macrobiótica, a grande maioria das crianças (entre os 0 -10 anos) exhibia raquitismo (no Inverno atingiu 90% da população infantil) e deficiência

de vitamina B 12. A deficiência de riboflavina estava presente numa percentagem menor de crianças e a deficiência de ferro atingia 15%. Os resultados deste estudo, cuja mostra representava mais de 80% da população macrobiótica, levaram os investigadores a concluir que existe grande prevalência de deficiência energética, proteica, de vitamina B 12, D, cálcio e riboflavina nestas crianças, o que leva a crescimento retardado, perda de massa gorda e muscular e desenvolvimento psicomotor mais lento (51).

Outros padrões alimentares vegetarianos que incluam alguma proteína animal (lacto ou ovolactovegetarianos) terão maiores probabilidades de sustentar o crescimento e desenvolvimento normais das crianças (6, 10).

A ingestão de nutrientes e energia é fortemente determinada pela natureza do alimento de base. Muitos grupos vegetarianos utilizam o pão integral como alimento básico, outros, como os vegetarianos asiáticos e os macrobióticos usam o arroz (10). Isto implica, geralmente, um conteúdo elevado em fibras e hidratos de carbono complexos, o que pode resultar numa densidade calórica tão baixa que a criança acabe por ter dificuldade em consumir as Kcal adequadas. A capacidade limitada do seu estômago pode não tolerar um volume suficiente destes alimentos pouco energéticos para satisfazer as necessidades calóricas (6).

As deficiências mais comuns incluem as de vitaminas B 12, D e riboflavina e os minerais cálcio, ferro e zinco (6). A deficiência de ferro é mais comum na população asiática vegetariana residente no Reino Unido do que na população geral, sendo a incidência maior naqueles que adoptam o arroz como alimento básico relativamente aos que adoptam o trigo (10). A deficiência de vitamina B 12 na criança pode ser o resultado de uma baixa ingestão desta vitamina durante a gravidez e lactação das vegetarianas totais (6, 22).

Outros nutrientes que podem estar em déficit nas crianças vegetarianas totais são a taurina (nutriente essencial para o recém-nascido) e os ácidos gordos de cadeia longa da

família  $\omega$ -3: EPA e DHA, devido à sua presença apenas em alimentos de origem animal (10).

## **(B) GRÁVIDAS E LACTANTES**

A gravidez e a lactação impõem exigências nutricionais à mãe, devido às necessidades para o crescimento fetal e para a produção de leite. Os nutrientes que podem estar em défice para os vegetarianos em geral devem ser objecto de especial atenção para as grávidas e lactantes vegetarianas. Assim, deve-se assegurar uma ingestão adequada de energia, ferro, zinco, cálcio, vitamina D, B 12 e riboflavina. A deficiência de qualquer destes nutrientes pode afectar o bem-estar da mãe, da criança ou de ambos (52).

As grávidas lacto ou ovolactovegetarianas não apresentam diferenças significativas na ingestão de nutrientes relativamente às suas parceiras omnívoras, no entanto, num estudo, estes dois grupos não atingiam a RDA para o ferro, zinco, iodo e vitamina B 6. No grupo das vegetarianas verificou-se ainda que a ingestão de vitamina D, niacina e folacina livre era inferior às RDA. O estado de zinco destas mulheres foi mais afectado pela gravidez do que pela alimentação ovolactovegetariana (53). Outros investigadores verificaram também existirem concentrações plasmáticas baixas de ferritina tanto em mulheres vegetarianas ocidentais como asiáticas em idade fecunda, o que pode traduzir-se, no futuro, em reservas deficientes de ferro nos seus filhos. Apesar destes factos, as concentrações de hemoglobina são, geralmente, normais nos adventistas do sétimo dia e nos vegetarianos britânicos (10).

Estes resultados alertam para a possibilidade real de estados de deficiência nutricional entre grávidas vegetarianas, sobretudo pela ingestão extremamente elevada de fitatos e fibras dos padrões vegetarianos. De facto, um estudo realizado numa comunidade da Guatemala, cuja alimentação era predominantemente ovolactovegetariana, revelou que,

embora a ingestão das grávidas em zinco, cobre e manganésio fosse semelhante à das populações saudáveis norte-americanas não vegetarianas, os seus quocientes fitato/zinco e (cálcio x fitato)/zinco estavam acima dos valores críticos, comprometendo o estado de zinco desta população feminina (38).

Nas lactantes macrobióticas verificaram-se evidências bioquímicas de deficiência de vitamina B 12, directamente relacionada com a do filho (52). Vários estudos demonstraram que o leite materno das vegetarianas, sobretudo das vegetarianas totais tem baixo teor de taurina (5, 9), DHA (10, 45) e vitamina B 12 (10, 22, 52, 53), o que pode influenciar o estado nutricional do lactente, exacerbando deficiências já existentes.

Estes resultados demonstram que é recomendável o uso de uma fonte regular de vitamina B 12 para as vegetarianas totais durante a gravidez e lactação. Caso a exposição solar seja insuficiente, as grávidas e lactantes vegetarianas totais devem tomar um suplemento de vitamina D (11). Este grupo deve ainda prestar especial atenção ao cálcio, pois os suplementos pré-natais típicos podem não ser suficientes devido à menor biodisponibilidade deste mineral nas fontes vegetais (54). As interacções entre o ferro não hemínico e o zinco e os folatos e o zinco, já discutidas anteriormente (a propósito dos oligoelementos) podem justificar a suplementação em zinco das grávidas vegetarianas (37).

#### **IV. VEGETARIANISMO E DOENÇAS CRÓNICAS E DEGENERATIVAS**

Vários estudos compararam o estado de saúde dos vegetarianos relativamente à população omnívora, mas a interpretação dos resultados não é fácil, por haver variáveis não alimentares que podem interferir com a saúde. Por exemplo, o estilo de vida da maior parte dos vegetarianos difere do praticado pela população em geral: desenvolvem exercício físico com maior regularidade, evitam o álcool e as bebidas estimulantes e apresentam índices de tabagismo extremamente reduzidos. Além destes factores, a duração do

vegetarianismo e as razões que levam à sua adesão podem condicionar os resultados destes estudos (4, 5).

Os adventistas do sétimo dia são um grupo religioso predominantemente ovolactovegetariano, com um estilo de vida saudável, largamente estudado em relação à incidência de doenças e mortalidade. Um estudo confirmou taxas de mortalidade por cancro mais baixas neste grupo, sobretudo para os cancros das vias respiratórias e do tracto digestivo. Este facto pode estar associado a hábitos tabágicos menos frequentes, no primeiro caso, e uma menor ingestão de café e prevalência de obesidade no segundo. Foram estabelecidas várias relações entre os hábitos alimentares deste grupo e incidência de cancro: elevado consumo de frutas e vegetais com o menor risco de cancro do pulmão (considerando já os casos de uso de tabaco); elevada ingestão de fibras e leguminosas secas e menor incidência de cancro do cólon; recurso frequente a produtos de soja, frutos desidratados e leguminosas secas e risco reduzido de cancro do pâncreas. O carácter abrangente deste estudo confere-lhe poder estatístico para detectar desvios moderados das expectativas para a população geral, o que torna os resultados fidedignos (55). Outros grupos vegetarianos apresentam resultados semelhantes relativamente à incidência de cancro do cólon e outras doenças crónicas e degenerativas (56, 57, 58 59). Verifica-se que quanto mais longa é a prática do vegetarianismo (20 ou mais anos) menor é o risco de mortalidade por cancro. São ainda determinantes de menor mortalidade por causas específicas a actividade física, o peso corporal e o rigor na adesão a este estilo de vida (56).

A maioria dos estudos demonstraram existir menor prevalência de hipertensão arterial entre os vegetarianos. A ingestão de sódio é semelhante ou ligeiramente inferior à dos omnívoros (18, 60), mas a ingestão de potássio é significativamente mais elevada (18). Este poderá ser o factor protector nos padrões vegetarianos (60). O menor índice de massa corporal que os vegetarianos apresentam poderá também conferir protecção neste

caso (4). Quando comparadas com uma dieta rica em gordura, tanto a dieta ovolactovegetariana como a dieta prudente (semelhante à ovolactovegetariana mas com quantidades moderadas de carne magra) demonstraram diminuir a tensão arterial, o colesterol plasmático total e as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) (58).

As evidências de que alimentos como a fruta e os vegetais têm um papel importante na prevenção de vários tipos de cancro levou ao estudo dos constituintes que poderiam estar envolvidos nesse mecanismo e ao conhecimento mais profundo destes alimentos.

Os grãos de soja contêm vários compostos com actividade anticarcinogénica, como as **isoflavonas, inibidores das proteases, ácido fítico, fitoesteróis e ácidos fenólicos**. Ironicamente, o ácido fítico e os inibidores das proteases são também vistos como antinutrientes. Pensa-se que as isoflavonas poderão ajudar a reduzir a incidência de cancro da mama e talvez de cancro do ovário e endométrio, devido a um efeito antiestrogénico que lhe está associado. Os inibidores das proteases demonstraram inibir os cancros do cólon, pulmão e da cavidade oral, induzidos experimentalmente (61).

Sabe-se actualmente que alguns nutrientes comuns nos alimentos de origem vegetal têm uma função preventiva relativamente a vários cancros; exemplos são as **substâncias antioxidantes, como a vitamina C,  $\beta$ -caroteno e a vitamina A**. Estes nutrientes estão presentes em níveis elevados no plasma dos vegetarianos (44, 62). Os vegetais pertencentes ao género *Brassica*, como as couves, bróculos, couves de bruxelas e outros, também contêm substâncias potencialmente anticarcinogénicas. Os seus efeitos evidenciam-se, quer pela **actividade antimutagénica** apresentada por um vasto número de compostos (**vitamina C,  $\beta$ -sitosterol, feofitina-a, clorofila, etc**), quer pela **estimulação dos mecanismos de desintoxicação (indol-3-carbinol, 3,3'-diindolmetano e indol-3-acetonitrilo)** (63).

Os baixos níveis de colesterol plasmático total e de LDL, característicos dos vegetarianos totais, são também encontrados noutras populações onde a doença coronária é rara (4).

O menor número de hospitalizações e cirurgias que a população vegetariana da Califórnia (adventistas do sétimo dia) apresentou durante 1 ano, sugere menores gastos financeiros com medicação e serviços de saúde e uma taxa de morbilidade reduzida, relativamente aos não vegetarianos (64).

## CONCLUSÃO

Muitos séculos depois das argumentações metafísicas dos filósofos gregos em defesa do vegetarianismo, o tema permanece envolvido em controvérsia: por um lado, os seguidores fervorosos, pelo outro, as dúvidas impostas pelo conhecimento científico.

Os estudos desenvolvidos ao longo das últimas décadas refletem o interesse dos investigadores nestas práticas alimentares e nas suas possíveis repercursões na saúde dos indivíduos. Os resultados nem sempre são consensuais, em consequência da grande variedade dos padrões alimentares vegetarianos e da heterogeneidade e dispersão dos seus seguidores. Assim, as variáveis intervenientes são muitas e difíceis de controlar. Grande parte dos vegetarianos das sociedades ocidentais são pessoas com um elevado nível educacional, possuidores de conhecimentos sobre alimentação e interessados em otimizar a sua saúde. O seu estilo de vida mais saudável faz parte das bases filosóficas do vegetarianismo. Quando se consideram as populações vegetarianas dos países em vias de desenvolvimento, observa-se que o vegetarianismo surge, não como uma opção, mas por necessidade, relacionada com baixos rendimentos e poder de compra e nível

educacional reduzidos. Os resultados dos estudos são, necessariamente, diferentes numa e noutra situação, sendo mais frequentes os estados carenciais no segundo caso. Nos países industrializados, as inadequações nutricionais associadas ao vegetarianismo são mais vulgares quando se consideram grupos de risco, com necessidades nutricionais acrescidas. As deficiências mais documentadas são, sem dúvida, as de vitamina B 12 e ferro, sobretudo nos vegetarianos totais e seus descendentes. Estes últimos, são objecto de maior preocupação, pela conjugação de vários factores: construção de reservas teciduais escassas destes nutrientes durante a vida fetal, amamentação com um leite materno empobrecido em vitamina B 12, ferro, EPA, DHA e taurina, necessidades fisiológicas acrescidas e possibilidade de transição para uma alimentação inapropriada.

Em geral, os adultos vegetarianos raramente manifestam estados carenciais, apesar de uma menor ingestão de algumas substâncias nutritivas e da presença de grande quantidade de fibras e outros compostos que podem diminuir a sua biodisponibilidade. Provavelmente, estão protegidos pelos mecanismos absorptivos compensadores, quando o fornecimento de um ou vários nutrientes diminui. Para o caso da vitamina B 12, por exemplo, a circulação entero-hepática permite a absorção da quase totalidade da vitamina secretada na bile. Um outro factor que, decerto, contribui para a prevalência reduzida de deficiências entre os vegetarianos é o uso de suplementos nutricionais e alimentos enriquecidos.

A adequação nutricional dos padrões alimentares vegetarianos é possível através da satisfação das necessidades energéticas, da diversidade alimentar e do planeamento das refeições. A complementação proteica de ser contemplada, embora não necessariamente à mesma refeição.

Associada ao vegetarianismo está, indubitavelmente, uma menor prevalência de doenças crónicas e degenerativas e menor prevalência de doenças crónicas e degenerativas e menor morbidade. É claro que o estilo de vida do vegetariano também

tem a sua importância na revelação destes índices, mas vários estudos bem controlados demonstraram associações inegáveis entre os hábitos alimentares desta população e a incidência de vários câncros e outras doenças, ditas “da civilização”. Nestes casos, as populações alvo têm sido, predominantemente, os grupos religiosos, como os adventistas do sétimo dia, praticadores do padrão ovolactovegetariano. No entanto, seria de todo o interesse fazer incidir estes estudos, também, sobre os vegetarianos totais, afinal um grupo com maiores restrições alimentares.

De acordo com estes achados epidemiológicos, uma conclusão é facilmente vislumbrada: os padrões vegetarianos aproximam-se das recomendações internacionais que visam a diminuição das doenças crónicas e degenerativas e associam-se a estilos de vida mais saudáveis, com custos de saúde reduzidos.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Gordon KD. Evolutionary perspectives on human diet. In: Francis E. Johnson, ed. *Nutritional Anthropology*. New York, 1993: 39.
- (2) Eaton SB, Konner M. Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications. *New Eng. J. Med.* 1985; 312 (3): 283-288.
- (3) Worthon JC. Historical development of vegetarianism. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1103s-1109s.
- (4) Vegan diets, vegetarian diets. In: Macrae R, Robinson R K, Sadler M J, eds. *Encyclopaedia of Food Science and Thecnology and Nutrition*, vol. 7. Academic Press, 1994: 4668-4670, 4757-4759.
- (5) Miller G D, Jarvis J, McBean L D. Bone health and the vegetarian. In: *Handbook of Dairy Foods and Nutrition*. CRC Press. 1995: 139-163.
- (6) Nelson J K, Moxness K E, Jensen M D, Gastineau C F. Vegetarian diets, Anorexia nervosa and bulimia nervosa. In: Laura De Young, ed. *Mauo Clinic Diet Manual: a handbook of nutrition practices*. 7 th ed. Mosby-year book, Inc, 1994: 70-74, 303, 447.
- (7) Vegetarian diets. In: Massachusetts General Hospital Departement of Dietetics. *Diet Reference Manual*. 2nd ed. Boston/Toronto: Little Brown and Company, 1984: 6-9.
- (8) Silverstone R. Vegetarianism- food for the future. *Nutr. Food Sci.* 1993; 6: 20-24.
- (9) Neale R J, Tilston C H, Gregson, Stagg T. Women vegetarians: lifestyle considerations and attitudes to vegetarianism. *Nutr. Food Sci.* 1993; 1: 24-27.
- (10) Sanders T A B. Vegetarian diets and children. *Ped. Clin. North Amer.* 1995; 42 (4): 995-963.
- (11) ADA Reports. Position of the American Dietetic Assiciation: vegetarian diets. *J. Am. Diet. Assoc.* 1993; 93 (11): 1317-1319.

- (12) Young V R. Soy protein in relation to human and amino acid nutrition. *J. Am. Diet. Assoc.* 1991; 91 (7): 828-835.
- (13) Young V R, Pellet P L. Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1203s-1212s.
- (14) Food and Agriculture Organization/ World Health Organization/ United Nations University. Besoins énergétiques et besoins en protéines. Rapport d'une consultation conjointe d'experts FAO/ OMS/ UNU. Genève: Organization Mondiale de la Santé, 1986 (série de rapports techniques 724).
- (15) Henley E C. Food and Drug Administration's proposed labeling rules for protein. *J. Am. Diet. Assoc.* 1992; 92 (3): 293-296.
- (16) Uzzan A. Les protéines végétales en alimentation humaine. *Cah. Nutr. Diet.* 1994; 29 (1): 38-46.
- (17) Slavin J. Nutritional benefits of soy protein and soy fiber. *J. Am. Diet. Assoc.* 1991; 91 (7): 816-819.
- (18) Wyatt C J, Velázquez C A, Grijalva I, Valencia M E. Dietary intake of sodium, potassium and blood pressure in lacto-ovo-vegetarians. *Nutr. Res.* 1995; 15 (6): 819-830.
- (19) Janelle K C, Barr S I. Nutrient intakes and eating behavior scores of vegetarian and non vegetarian women. *J. Am. Diet. Assoc.* 1995; 95 (2): 180-186.
- (20) Calet C. Les légumes secs, apport protidique. *Cah. Nutr. Diet.* 1992; 27 (2): 99-107.
- (21) Dupuy P, Sautier C, Stievenard S. Le soja en alimentation humaine. *Cah. Nutr. Diet.* 1994; 29 (1): 47-53.
- (22) Specker B L, Miller D, Norman E J, Greene H and Hayes K C. Increased urinary methylmalonic acid excretion in breast-fed infants of vegetarian mothers and identification of an acceptable dietary source of vitamin B 12. *Am. J. Clin. Nutr.* 1988; 47: 89-92.

- (23) Harper H A, Rodwell V W, Mayes P A *et al.* Vitamina B 12. In: Manual de Química Fisiológica. 5ª ed. São Paulo: Atheneu editora. 1992: 187.
- (24) Herbert V. Staging vitamin B 12 (cobalamin) status in vegetarians. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1213s-1222s.
- (25) Craig W J. Iron status of vegetarians. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1233s-12337s.
- (26) Ulrich C M, Georgiou C C, Snow-Harter C M, Gillis D E. bone mineral density in mother-daughter pairs: relations to lifetime exercise, lifetime milk consumption, and calcium supplements. *Am. J. Clin. Nutr.* 1996; 63: 72-79.
- (27) Recker R R, Bammi A, Barger-Lux M J, Heaney R P. Calcium absorbability from milk products, an imitation milk, and calcium carbonate. *Am. J. Clin. Nutr.* 1988; 41 (1): 93-95.
- (28) Subcommittee on the tenth edition of the RDA's: Food and Nutrition Board, Commission on life sciences, National Research Council. Recommended Dietary Allowances. 10th ed. Washington, DC: National Academic Press. 1989.
- (29) Knox T A, Kassarian Z, Dawson-Hughes B, Golner B B, Dallal G E, Arona S, Russel R M. Calcium absorption in elderly subjects on high and low-fiber diets: effect of gastric acidity. *Am. J. Clin. Nutr.* 1991; 53 (6): 1480-1486.
- (30) Weaver C, Plawecki K L. Dietary calcium: adequacy of a vegetarian diet. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1238s-1241s.
- (31) Dahl W J, Whiting S, Stephen Am. Dietary lentils and calcium balance in adult men. *Nutr. Res.* 1995; 15 (11): 1587-1598.
- (32) Committee on diet and health, Food and nutrition board, Commission on life sciences, National research council. Osteoporosis. In: Diet and Health: implications for reducing chronic disease risk. Washington, DC: National Academy Press. 1989:615-622.

- (33) Allardt C L, Karkkainen M, Seppanen R, Bistrom H. Low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and secondary hyperparathyroidism in middle-aged white strict vegetarians. *Am. J. Clin. Nutr.* 1993; 58: 684-689.
- (34) Reed J A, Anderson J J B, Tylavsky F A, Gallagher Jr P N. Comparative changes in radial-bone density of elderly female lactoovo vegetarians and omnivores. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1197s-1202s.
- (35) Hunt J R, Gallagher S K in vegetarian, Johnson L K, Lykken G. High- versus low- meat diets: effects on zinc absorption, iron status and calcium, copper, iron, magnesium, manganese, nitrogen, phosphorus, and zinc balance in postmenopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995; 62: 621-632.
- (36) Mortensen L, Charles P. Bioavailability of calcium supplements and the effect of vitamin D: comparison between milk, calcium carbonate, and calcium carbonate plus vitamin D. *Am. J. Clin. Nutr.* 1996; 63: 354-357.
- (37) Gibson R S. Content and bioavailability of trace elements in vegetarian diets. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1223s-1232s.
- (38) Fitzgerald S L, Gibson R S, Serrano J Q, Portocarrero L, Vasquez A, Zepeda E, Palacios C Y L, Thompson L U, Stephen A M, Solomons N W. Trace element intakes and dietary phytate/Zn and Ca X phytate/Zn molar ratios of periurban Guatemalan women during the third trimester of pregnancy. *Am. J. Clin. Nutr.* 1993; 57: 195-201.
- (39) Hallberg L, Sanstrom B, Aggett P J. Iron, zinc and other trace elements. In: Garrow J, and Ralph, eds. *Human Nutrition and Dietetics*. 9th edition. U. K.: Churchill Livingstone; 1993: 180.
- (40) Shaw N S, Chin C J, Pan W H. A vegetarian diet rich in soybean products compromises iron status in young students. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995; 125 (2): 212-219.
- (41) Hunt J R, Gallagher S K, Johnson L K. Effect of ascorbic acid on apparent iron absorption by women with low iron stores. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59: 1381-1385.

- (42) Srikumar T S, Johansson G K, Ockerman P A, Gustafsson J A, Akesson B. Trace element status in healthy subjects switching from a mixed to a lactovegetarian diet for 12 mo. *Am. J. Clin. Nutr.* 1992; 55 (4): 885-890.
- (43) Anderson B M, Gibson R S, Sabry J H. The iron and zinc status of long term vegetarian women. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981; 34 (6): 1042-1048.
- (44) Krajcovicova M K, Simonsic R, Babinska K, Béderová A, Brtkova A, Magálova T, Grancicova E. Selected vitamins and trace elements in blood of vegetarians. *Ann. Nutr. Metab.* 1995; 35: 334-339.
- (45) Nettleton J A.  $\omega$ -3 fatty acids: comparison of plant and seafood sources in human nutrition. *J Am. Diet. Assoc.* 1991; 91 (3): 331-337.
- (46) Lightowler H J, Davies G J, Trevan M D,. Iodine in the diet: perspectives for vegans. *J. Roy. Soc. Health.* 1996; 96 (2): 14-20.
- (47) Kretsch M J, Sauberlich H E, Skala J H, Jonhson H L. Vitamin B 6 requirement and status assessment: young women fed a depletion diet followed by a plant- or animal-protein diet with graded amounts of vitamin B 6. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995; 61 (5): 1091-1101.
- (48) Jonhson E J, Suter P M, Sahyoun N, Ribaya-Mercado J D, Russel. Relation between  $\beta$ -carotene intake and plasma and adipose tissue concentrations of carotenoids and retinoids. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995; 62: 598-603.
- (49) Gargominy N, Dumas M A.  $\beta$ -carotene dans quelques légumes. *Med. Et Nut.* 1994; 30 (6): 314-315.
- (50) O'Connell J M, Dibley M J, Sierra J, Wallace B, Marks J S, Yip R. Growth of vegetarian children: the farm study. *Pediatrics.* 1989; 84 (3): 475-481.
- (51) Dagniele P C, Van Staveren W A. Macrobiotic nutrition and child health: results of a population-based, mixed-longitudinal cohort study in The Neatherlands. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1187s-1196s.

- (52) Specker B L. Nutritional concerns of lactating women consuming vegetarian diets. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1182s-1186s.
- (53) King J C, Stein T, Doyle M. Effect of vegetarianism on zinc status of pregnant women. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981; 34 (6): 1049-1055.
- (54) Wardlaw, Gordon M, Insel Paul M. The pregnant vegetarian. In: *Contemporary Nutrition- Issues and Insights*. 2nd edition. 1994:421.
- (55) Mills P K, Beeson W L, Phillips R L, Fraser G E. Cancer incidence among California Seventh-Day Adventists, 1976-1982. *Am J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1136s-1142s.
- (56) Frentzel-Beyme R, Chang J C. Vegetarian diets and colon cancer: the german experience. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1143s-1152s.
- (57) Campbell T C, Junshi C. Diet and chronic degenerative diseases: perspectives from China. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1153s-1161s.
- (58) Kestin M, Rouse I L, Correl R A, Nestel P J. Cardiovascular disease risk factors in free-living men: comparison of two prudent diets, one based on lactoovo-vegetarianism and the other allowing lean meat. *Am. J. Clin. Nutr.* 1989; 50 (2): 280-287.
- (59) Fraser G E. Diet and coronary heart disease: beyond dietary fats and low-density-lipoprotein cholesterol. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1117s-1123s.
- (60) Ophir O, Peer G, Gilad J, Blum M, Aviram A. Low blood pressure in vegetarians: the possible role of potassium. *Am. J. Clin. Nutr.* 1983; 37 (5): 755-762.
- (61) Messina M, Messina V. Increasing use of soyfoods and their potential role in cancer prevention. *J. Am. Diet. Assoc.* 1991; 91 (7): 836-840.
- (62) Willet W. Micronutrients and cancer risk. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1162s-1165s.
- (63) Beecher C W W. Cancer preventive properties of varieties of *Brassica oleracea*: a review. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl): 1166s-1170s.

(64) Knutsen S F. Lifestyle and use of health services. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59 (suppl):  
1171s-1175s.

# **ANEXO I**

**Tabela nº 2: Guia para complementação proteica AD-BAC**

	<b>Vegetais Grupo D</b>	
<b>Leguminosas secas Grupo B</b>	<b>Cereais e grãos integrais Grupo A</b>	<b>Frutos secos e sementes Grupo C</b>

**Os quatro grupos:**

◆ **Grupo “A”- Cereais e grãos integrais:**

- trigo
- milho
- arroz
- aveia
- milho miúdo
- cevada
- centeio
- tritical

◆ **Grupo “B”- Leguminosas secas:**

- amendoim
- ervilhas
- feijões
- lentilhas
- soja
- grão de bico
- feijão-frade

◆ **Grupo “C”- Frutos secos e sementes:**

- pistachios
- amêndoa
- castanha do Maranhão
- avelã
- semente de abóbora
- semente de girassol
- noz

◆ **Grupo “D”- Vegetais:**

- batata
- vegetais de folha verde
- outros vegetais

**Aminoácido limitante:**  
**Lisina, treonina (por vezes,  
o triptofano)**

**Metionina, triptofano**

**Lisina**

**Metionina**

Adaptado de referência Bibliográfica (6).

## ERRATA

- Pág. 3- Onde se lê: "Sylverter Graham" ; deve ler-se: "Sylvester Graham".
- Pág. 6- Onde se lê: "... produzido dores de cabeça, ..." ; deve ler-se: " ... produzindo dores de cabeça, ...".
- Pág. 15- Onde se lê: "Adaptado de referência (43)"; deve ler-se: "Adaptado de referência (16)".
- Pág. 16- Onde se lê: " (40) "; deve ler-se: " (13) ".
- Pág. 19- Onde se lê: " (46) "; deve ler-se: " (20) ".
- Pág. 27- Onde se lê: " (16) "; deve ler-se: " (30) ".
- Pág. 38- Onde se lê: " (44) "; deve ler-se: " (19) ".
- Pág. 48- Onde se lê: "A complementação proteica de ser contemplada..."; deve ler-se: "A complementação proteica deve ser contemplada...".

Na mesma página, onde se lê: "Associada ao vegetarianismo está, indubitavelmente, uma menor prevalência de doenças crônicas e degenerativas e menor prevalência de doenças crônicas e degenerativas e menor morbidade."; deve ler-se: "... uma menor prevalência de doenças crônicas e degenerativas e menor morbidade."