

# ADITIVOS & INGREDIENTES NA INDÚSTRIA DE VITAMINAS E MINERAIS

A white ceramic bowl filled with a variety of cereal grains, including cornflakes, wheat flakes, and nuts. The cereal is topped with fresh fruits: sliced strawberries, kiwi, and blueberries. The bowl is set against a light background, with more fruit visible in the foreground.

O espectro dos aditivos e ingredientes utilizados no setor de vitaminas e minerais é bastante amplo. Neste Caderno Especial, é apresentada uma coletânea de *technical papers* redigidos pelo departamento competente de algumas grandes empresas atuando neste ramo específico. Alguns deles são mais técnicos, enquanto outros têm um discreto toque promocional. Aditivos & Ingredientes não interferiu no conteúdo nem na redação dos artigos, somente tentou dar uma apresentação gráfica mais amigável. O leitor poderá também observar que, fiéis aos nossos princípios, a publicação destas matérias não foi vinculada à publicação de anúncios.

# NUTRIÇÃO COMO INSTRUMENTO DE VALOR PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

## QUAIS SERIAM AS PRINCIPAIS VANTAGENS DA FORTIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS? QUAIS SERIAM OS PRINCIPAIS BENEFICIÁRIOS?

A priori, ganham os segmentos que nela apostam, os consumidores destes produtos e a nação pela formação de “poupança físico-cognitiva” que se estabelece na população.

A aplicação de vitaminas, minerais e ingredientes funcionais parece estabelecer um dos únicos jogos de ganha-ganha legítimos e sustentáveis, pois os benefícios, a baixíssimos custos, são substanciais ao longo de toda a cadeia. Os micronutrientes fortificam os alimentos e fortificam, também, seus rótulos, o valor percebido dos produtos e o valor do mercado em que estão inseridos. Tudo isso paralelo ao benefício individual transferido à cada consumidor e aos benefícios globais, pela redução dos custos com saúde pública e pelo aumento do potencial de desenvolvimento corpóreo e intelectual dos indivíduos. Não é de hoje que o consumidor demanda e demonstra maior in-

teresse pelos alimentos benéficos à sua saúde e de sua família. O senso comum da relação entre alimento e saúde é o fundamento primordial do sucesso de certos produtos e marcas de alimentos enriquecidos ou funcionais. Recentes pesquisas sobre o comportamento de compra do consumidor apontam para sua preferência por alimentos dotados de alguma funcionalidade.

Os pais, por exemplo, preferem dar alimentos fortificados aos seus filhos, ao invés de irem à farmácia buscar coquetéis vitamínicos minerais. A turma da melhor idade, por sua vez, procura cada vez mais por alimentos ricos em cálcio, fibras, por nutrientes benéficos à visão e à saúde cardiovascular. Olhe na despensa de um jovem sessentão e você terá comprovado isto numa verdadeira pesquisa de campo. Olhe a lancheira da piaçada e não se decepcionará, também. **Remédio é para uso individual; comida é para todos juntos; comida está**

**associada a momentos felizes - comemoração; remédio, não!** Talvez esteja aí um outro forte motivo da preferência pelos alimentos fortificados e funcionais.

**A fortificação parece, finalmente, conciliar alguns interesses de cada agente da cadeia dos alimentos industrializados:** a indústria registraria maior demanda e maior valor percebido de seus produtos; o consumidor acessaria micronutrientes e ingredientes funcionais aliados à saúde, desenvolvimento e bem-estar; a nação reduziria gastos com saúde pública.

Não é a toa que organizações como a Mintel, atestam o vigoroso crescimento da fortificação voluntária no mundo. Internacionalmente, a indústria de alimentos percebeu e registrou demandas, oportunidades e tendências e não são poucos os exemplos brasileiros. Quem trabalha com criação e inovação não fica



esperando pela fortificação mandatória (sal e farinhas de trigo e milho, por exemplo) para atender os anseios dos consumidores. O ritmo de quem inova e busca diferenciação é outro. Observe quantos alimentos voluntariamente fortificados e funcionais estão à nossa disposição. E cada dia surge mais um sem número de produtos e marcas fortificadas. Os lançamentos de alimentos funcionais na América Latina, por exemplo, triplicou entre 2007 e 2012 e já representam 6% de todos os produtos lançados anualmente (Mintel, GNPD Webinar, 2012).

No Brasil, enquanto o poder público, os setores e a sociedade civil discutem os resultados de uma década do programa de fortificação mandatória de farinhas de trigo e milho, muitas empresas buscam na fortificação voluntária instrumentos para o posicionamento diferenciado de seus produtos, pois não se precisa de lei de obrigatoriedade quando existe perfeito encaixe entre demanda do consumidor e valor entregue pela indústria de alimentos. Arroz e macarrão instantâneo vitamínado, gelatina e refresco fortificado, pães e biscoitos com vitaminas e minerais, óleo de soja enriquecido com vitaminas, iogurtes, leites, biscoitos... **Agora cada vez mais bem desenhados em relação à matriz alimentar e ao buquê nutricional, com foco maior no benefício e não apenas no conteúdo.** Como estes, quantos exemplos você não consegue ver entre a gôndola do supermercado e o armário de casa?

## A VITAMINA D E A FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS

Vitaminas são micronutrientes necessários ao metabolismo e que não podem ser sintetizados pelo corpo humano. Esta definição clássica das vitaminas possui uma exceção: a vitamina D.

Uma tradução livre do significado de vitaminas encontrada no livro *Nutrition Food and the Environment*, de Vincent Hegarty (1995), permite a inclusão da vitamina D no rol destes micronutrientes: “vitaminas são substâncias orgânicas, requeridas para funções metabólicas específicas do corpo, necessárias em

pequenas quantidades na dieta”.

Isolada na década de 1920, apenas 50 anos depois descobriu-se que ela poderia ser produzida pelos humanos, ferindo o conceito clássico das vitaminas.

Além de poder ser ingerida a partir de alimentos nos quais está naturalmente presente, ou através de alimentos fortificados, a vitamina D pode ser sintetizada pelo corpo humano, num ciclo desencadeado pela luz do Sol. Hábitos de vida modernos minimizam a exposição aos raios ultravioleta (raios UVB), reduzindo portanto, o “auto-suprimento” deste micronutriente. Vestuários típicos das grandes cidades, encapsulamento em casa ou no trabalho, lazer em ambiente fechado, ou mesmo o benéfico uso dos protetores solares, são exemplos de costumes que minimizam nossa interação com a luz solar. Some a isto as dietas livres de carne vermelha, vísceras (fígado, por exemplo), ovos e gorduras, e teremos uma equação que resulta numa baixa produção e suprimento de vitamina D.

A vitamina D é importante em diversos sítios metabólicos do corpo humano, daí sua presença em múltiplos buquês nutricionais aplicados na fortificação de alimentos, para o aporte de benefícios típicos desta vitamina e dos consórcios, dos quais participa com outros micronutrientes.

**A vitamina D, por exemplo, não apenas:**

- Auxilia na absorção de cálcio e fósforo a partir do trato gastrointestinal.
- Aumenta a fixação mineral nos ossos.
- Regula a eliminação de cálcio e fósforo pelos rins.
- Participa dos processos de transmissão nervosa, contribuindo para regulação da função muscular cardíaca.

Também conhecida como “vitamina anti raquitismo”, juntamente com os hormônios “calcitonina e paratireoide (presentes em nosso organismo) a vitamina D é necessária para regular a homeostase do cálcio e o metabolismo do fósforo” (BASF, 2003). Resumidamente regula a absorção e fixação de minerais para melhor desenvolvimento, manutenção do esqueleto e tônus muscular. Os buquês nutricionais compostos pela vitamina D aportam benefícios ao ser humano desde a mais tenra até a melhor

idade. Na infância é instrumento contra o raquitismo, na maturidade melhora o sentido de equilíbrio corpóreo, minimiza a perda de densidade óssea e auxilia o apropriado compasso cardíaco.

Acredita-se que a deficiência em vitamina D acometa 50% da população brasileira com menos de 50 anos, e em torno de 80% dos idosos. Possivelmente, a fortificação (alimentos adicionados de vitaminas e minerais) seja o método mais eficaz para aporte nutricional da vitamina D, sendo também o mais seguro e economicamente viável. Os alimentos enriquecidos somam-se aos naturalmente dotados de vitamina D e à moderada exposição UVB, minimizando a possibilidade de efeitos indesejáveis.

Na fortificação e suplementação alimentar, o suprimento de vitamina D é realizado com o uso de duas substâncias: ergocalciferol (vitamina D<sub>2</sub>, plantas e cogumelos) e colicalciferol (vitamina D<sub>3</sub>, animais), que após ingeridas e digeridas são levadas pela corrente sanguínea ao fígado, onde passam por uma primeira transformação, antes de serem, nos rins, convertidas na forma ativa de vitamina D. Daí é distribuída pelos diversos sistemas do corpo humano, participando de importantes transformações metabólicas: da multiplicação celular ao efetivo funcionamento do sistema imunológico; do crescimento e desenvolvimento corpóreo a minimização da tendência à obesidade; etc.

Por isso tudo, parece-me confortável dizer, consulte regularmente seu médico e se ele não tiver nada contra, continue tomando Sol até às 10 da manhã, ou depois das 16h e usando protetor solar, eles já comprovaram sua importância para a saúde, consuma alimentos que naturalmente contém vitamina D e insira em sua dieta os alimentos fortificados que você mais gosta.

\* *Divanildo Carvalho Junior é gerente de Tecnologia & Inovação da Granotec e Granolab do Brasil S/A.*

**GRANOTEC**  
Nutrição e Biotecnologia

Granotec do Brasil S/A

Tel.: (41) 3027-7722

[www.granotec.com.br](http://www.granotec.com.br)

[marketing@granotec.com.br](mailto:marketing@granotec.com.br)

# FORTALECIMENTO DE ALIMENTOS COM FERRO

## IMPORTÂNCIA DO FERRO NO CORPO HUMANO

O ferro é utilizado pelo corpo humano para produzir hemoglobina, componente do sangue responsável pelo transporte de oxigênio, assim como mioglobina, que além de transportar, auxilia na reserva de oxigênio nas células musculares.

A insuficiência de ferro no organismo provoca uma redução no número de hemoglobina e mioglobina, reduzindo a capacidade do corpo em gerar e estocar energia, provocando fadiga e reduzindo a atividade mental.

O teor total de ferro no corpo humano é de 2g a 4g e o consumo diário ideal é entre 1mg e 3mg de ferro, sendo que a reposição é normalmente realizada pela alimentação. Quando a reposição não supera a demanda inicia-se o desenvolvimento da anemia.

As razões para a deficiência de ferro são:

- Dieta pobre em ferro.
- Elevado aumento na demanda de ferro durante a gravidez e no desenvolvimento infantil.
- Má absorção de ferro pelo organismo.
- Hemorragias.
- Perdas digestivas.

### Ferro em fortificação de alimentos

É comprovado que a maneira mais efetiva de combate à anemia é pela fortificação de alimentos.

Para tal, o componente fortificante deve ser:

- Biodisponível.
- Atender aos requisitos legais e técnicos (baixo efeito colateral, propriedades organolépticas aprovadas, etc.).
- Custo benefício adequado.



No mercado existem diversos fortificantes de ferro, conforme Tabela 1, que relaciona o tipo de componente com seu teor de ferro e sua biodisponibilidade relativa (RBV - *Relative Bioavailability Value*). O padrão considerado é o sulfato ferroso.

**TABELA 1**  
**BIODISPONIBILIDADE RELATIVA DE COMPONENTES DE FERRO**

	Agente fortificante	Fe%	RBV Rato	RBV Homem	
Solúvel em	Água	NaFeEDTA - Ferrazone®	13	-	200-400
		Sulfato Ferroso.7H <sub>2</sub> O	20	100	100
		Sulfato Ferroso Seco	33	100	100
		Gluconato Ferroso	12	97	89
		Lactato Férrico	19	-	106
		Citrato Férrico Amoniacal	18	107	-
		Sulfato Ferroso Amoniacal	14	99	-
	Ácido diluído	Fumarato Ferroso	33	95	100
		Succinato Ferroso	35	119	92
		Saccharato Ferroso	10	92	74
		Glicerofosfato Férrico	15	93	-
		Citrato Ferroso	24	76	74
		Tartrato Ferroso	22	77	62
		Citrato Férrico	17	73	31
Insolúvel	Pirofosfato Férrico	25	45-58	21-75	
	Ortofosfato Férrico	28	6-46	25-32	
	Pirofosfato Ferro Sódio	15	14	15	
	Ferro elementar:				
	• Ferro eletrolítico	98	44-48	5-100	
• Ferro carbonila	98	39-66	5-20		
• Reduzido	97	24-54	13-148		

fonte: R. Hurrell. Mineral Fortification of Foods, 1999.

Layrisse et al. (1977), Viteri et al. (1978), ET Guindi et al. (1988), Mac Pahl et al. (1992), Hurrell et al. (2000), Huo et al. (2002).



Agentes fortificantes de ferro usualmente são associados a um indesejável sabor metálico e também por induzirem a rancidificação dos alimentos, principalmente quando estocados em condições úmidas e quentes.

Literaturas científicas reconhecem o sódio ferro (III) Etilenodiaminotetraacetato (NaFeEDTA) como a solução do dilema efetividade x aprovação organoléptica.

A AkzoNobel produz e fornece esta molécula com o nome comercial **Ferrazone®**.

Sendo um pó solúvel em água que não altera o sabor do alimento e estável em condições adversas de estocagem e cozimento, Ferrazone® é uma combinação de ferro necessário para combater a deficiência de ferro em humanos com o quelante EDTA, sendo uma molécula versátil para prevenir a rancidificação e descoloramento de alimentos.

Quando o Ferrazone® é ingerido passa pelo estômago, duodeno e intestino delgado, onde o ferro e outros minerais são absorvidos para a circulação sanguínea. A mucosa celular existente no duodeno e intestino delgado divide o Ferrazone® em ferro e EDTA, sendo o EDTA excretado nas fezes.

Uma pequena parte (5%) de EDTA pode entrar na circulação sanguínea, porém é quantitativamente excretada pelos rins em 24 horas.

O Ferrazone® apresenta uma eficácia até dez vezes maior que outras fontes de ferro.

## Aplicações

Mundialmente o Ferrazone® é aplicado em diversos alimentos, podendo ser citados:

- Refresco em pó.
- Complementos alimentares.
- Molho de soja.
- Suco de fruta.
- Molhos diversos.
- Molho de tomate (ketchup).
- Repositor energético.
- Cereal matinal.
- Farinha.
- Água.

\* *Christian Hainfellner é gerente de Contas da Akzo Nobel Quelantes e Micronutrientes para a América do Sul*  
[christian.hainfellner@akzonobel.com](mailto:christian.hainfellner@akzonobel.com)

\* *Gustavo Zagolin é executivo de Contas da Vogler Ingredients*  
[gustavo@vogler.com.br](mailto:gustavo@vogler.com.br)



**Akzo Nobel Ltda.**

Tel.: (11) 96621-8308

[www.ferrazone.com](http://www.ferrazone.com)

[christian.hainfellner@akzonobel.com](mailto:christian.hainfellner@akzonobel.com)



**Vogler Ingredients Ltda.**

Tel.: (11) 4393-4400

[www.vogler.com.br](http://www.vogler.com.br)

[vogler@vogler.com.br](mailto:vogler@vogler.com.br)

# DEFICIÊNCIA DE MICRONUTRIENTES NO BRASIL: EVIDÊNCIAS ATUAIS



A deficiência de micronutrientes afeta cerca de um terço da população mundial e está fortemente relacionada à carência de ferro, iodo e vitamina A. Entretanto, desde o final da última década, outros componentes passaram a ter destaque no âmbito da saúde pública, incluindo vitamina D, zinco e ácido fólico<sup>[1]</sup>.

Os grupos que se encontram em situação mais vulnerável são as crianças menores de seis anos, gestantes, nutrizes e lactentes, pelo aumento das demandas nutricionais nestes momentos biológicos. Apesar das deficiências serem marginais, elas prejudicam o desenvolvimento máximo do potencial humano. De modo geral, o estado carencial entre as crianças resulta em retardo do crescimento, subdesenvolvimento físico e mental e aumento da mortalidade. Dentre os adultos, as

maiores consequências são letargia, diminuição da capacidade física e reprodutiva, declínio da função cognitiva e debilidade imunológica<sup>[1,2]</sup>.

Nesse sentido, fica claro concluir que a carência de micronutrientes é fator impeditivo para o desenvolvimento econômico e social de comunidades e grandes nações. Por outro lado, medidas de intervenção que visam o controle e a prevenção de déficits nutricionais podem reduzir tanto a morbidade como a mortalidade, além de promover desenvolvimento físico, neurológico e avanço intelectual<sup>[2,3]</sup>.

Para tanto, a magnitude da deficiência de cada um dos micronutrientes precisa ser definida com o propósito de se estabelecer intervenções e políticas públicas apropriadas para as necessidades das diferentes populações<sup>[3]</sup>.

## REVISÃO SISTEMÁTICA: UM RETRATO DO PANORAMA NACIONAL

Com o objetivo de verificar a prevalência de deficiência de micronutrientes na América Latina e Caribe (LAC) desde o ano 2000, um grupo de pesquisadores do *Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos* (INTA), da Universidade do Chile, conduziu uma revisão sistemática entre julho de 2011 e abril de 2012. Adicionalmente, o grupo examinou os dados disponíveis sobre deficiência de folato e vitamina B<sub>12</sub> desde 1990<sup>[3]</sup>.

As bases de dados sobre deficiências de vitaminas e minerais da Organização Mundial da Saúde (OMS) e Nutrinet.org foram consultadas para acessar as últimas Pesquisas Nacionais de Saúde (PNS) de cada um dos países da região. As informações foram complementadas por meio de dados obtidos nos sítios eletrônicos dos Ministérios da Saúde e/ou Institutos Nacionais de Estatística. Além disso, foi realizada uma busca por artigos publicados nas bases Pubmed, LILACS e SciELO, onde combinações de cada um dos micronutrientes e nome de todos os países da LAC em espanhol, português e inglês foram inseridas como termos chaves. Inquéritos nutricionais também foram incluídos como indicadores da situação, mas apenas quando não existiam dados provenientes de biomarcadores bioquímicos.

Após aplicação dos critérios de exclusão, inclusão e eliminação de artigos duplicados, os pesquisadores obtiveram o total de 496 documentos, incluindo 25 PNS para toda a região estudada. Com relação ao Brasil, foram identificados 78 estudos e 1 PNS, realizada em 2006, que permitiram melhor compreensão da magnitude da deficiência de micronutrientes no país.

## RESULTADOS POR MICRONUTRIENTES

### VITAMINA C

Um estudo conduzido no Brasil com 117 gestantes apontou 31% de deficiência de vitamina C (<0.65 mg/dl). Outra investigação envolvendo gestantes mostrou deficiência de 40% entre aquelas que fumavam e 27% entre as que não faziam uso de tabaco<sup>[3]</sup>.

O ácido ascórbico possui uma variedade de funções vitais, incluindo a hidroxilação do colágeno, síntese de neurotransmissores, absorção do ferro e proteção contra danos oxidativos<sup>[3,4]</sup>.

Em 2012, uma pesquisa envolvendo 58 adultos obesos sugeriu 9% de deficiência de vitamina C (<0.3 mg/dl). Os estudos mencionados devem ser interpretados apenas individualmente, já que não existem dados representativos sobre o nível de vitamina C para subgrupos populacionais no Brasil<sup>[3]</sup>.

### VITAMINA A

A vitamina A é essencial para o crescimento e desenvol-

vimento humano, sendo que sua deficiência pode causar cegueira em crianças e aumentar o risco de mortalidade devido à infecções. Entre as gestantes, a carência do nutriente causa cegueira noturna e pode elevar o risco de mortalidade materna<sup>[1,3]</sup>. Além disso, observa-se alta prevalência de anemia em populações afetadas pela deficiência de vitamina A, já que o nutriente está envolvido na patogênese da doença por meio de diferentes mecanismos biológicos: modulação do metabolismo do ferro, interferência na imunidade e mobilização do ferro dos tecidos<sup>[5]</sup>.

De acordo com os resultados da PNS realizada no Brasil, que avaliou os níveis de vitamina A de 3.499 crianças em idade pré-escolar, 17% apresentaram deficiência da substância (retinol sérico <20 µg/dL), sendo 18% na região urbana e 13% na rural<sup>[6]</sup>.

A mesma pesquisa reportou 12% de deficiência de vitamina A em mulheres (n=5.698), sendo que a prevalência foi superior entre as mais jovens (15 a 19 anos) quando comparadas às mais velhas (36 a 49 anos), 15% e 13%, respectivamente.

Outros estudos realizados no país apontaram 21% de deficiência de vitamina A entre lactentes, de 0% a 75% no grupo pré-escolar, de 21% a 35% nos escolares, de 2% a 32% entre adolescentes, de 8% a 9% em adultos, 2% em grupos de gestantes, 28% entre recém-nascidos e 10% entre idosos<sup>[3]</sup>.

Segundo o critério estabelecido pelo *International Vitamin A Consultative Group* (IVACG/WHO) para definir a gravidade da deficiência de vitamina A no âmbito da saúde pública, o Brasil é classificado como nível moderado de severidade, conforme mostram as figuras 1 e 2<sup>[7]</sup>.

FIGURA 1: Prevalência da deficiência de vitamina A em crianças pré-escolares da América Latina



FIGURA 2: Prevalência da deficiência de vitamina A em mulheres não grávidas da América Latina



## VITAMINA D

Não existem dados representativos sobre os níveis de vitamina D entre os subgrupos populacionais no Brasil. Entretanto, a interpretação individual de vários estudos disponíveis sugere que a insuficiência do nutriente pode ser maior entre mulheres, idosos e mulheres na pós-menopausa<sup>[3]</sup>.

A inadequação do nutriente é muito bem ilustrada pelos resultados do *The Brazilian Osteoporosis Study* (Brazos), na qual a ingestão média de vitamina D em um grupo de adultos e idosos, e outro de adolescentes saudáveis foi respectivamente de 74 UI e 144 UI - em contraposição à dose diária recomendada pelo *Institute of Medicine* (IOM) de 400 - 600 UI ao dia<sup>[9]</sup>. No Brasil, a Ingestão Diária Recomendada (IDR) para adultos permanece 200 UI. Quanto às concentrações séricas, os valores encontrados na população brasileira são semelhantes àqueles observados na Europa e Estados Unidos. Níveis inferiores a 75 nmol/L, que caracterizam insuficiência, formam vistos em 62% dos adolescentes. Idosos institucionalizados (36 nmol/L) e ambulatoriais (49 nmol/L) também apresentaram concentração média reduzida<sup>[10]</sup>.

Outra pesquisa conduzida com idosos demonstrou que 82% a 94% dos indivíduos apresentavam níveis de 25-hidroxi-vitamina D (25 OHD) inferior a 70nmol/L<sup>[3]</sup>.

Vale lembrar que os resultados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 reforçaram os dados sobre a alta prevalência de inadequação de ingestão de vitamina D<sup>[11]</sup>. O levantamento demonstrou 99,6% de inadequação entre homens (19 e 59 anos) e 99,2% entre mulheres da mesma idade. Em indivíduos com mais de 60 anos, o número foi superior a 99%. Entre crianças e adolescentes, os índices também se mostraram bastante elevados.

As únicas amostras populacionais representativas na América Latina sobre os níveis de vitamina D foram

observadas no México e na Patagônia Argentina. As duas regiões foram classificadas como prevalência moderada de insuficiência do nutriente, conforme mostra a figura 3<sup>[3]</sup>.

## VITAMINA B<sub>6</sub>

A vitamina B<sub>6</sub> atua como cofator enzimático e está relacionada ao metabolismo de aminoácidos e hormônios esteróides, à síntese do heme e de neurotransmissores, à integridade do sistema imune, dentre outras funções vitais<sup>[3,4]</sup>. Resultados de um único estudo sugerem que a deficiência de vitamina B<sub>6</sub> (<20 nmol/L) pode ser alta entre as mulheres (54%). A pesquisa envolveu 1.032 indivíduos (38 ± 10 anos), sendo que os dados não devem ser extrapolados para a população brasileira em geral<sup>[3]</sup>.

## FERRO

A deficiência de ferro afeta negativamente o desenvolvimento neurológico de crianças, aumenta a morbi-mortalidade de gestantes e recém-nascidos e reduz o rendimento do trabalho físico em adultos. A carência do nutriente pode resultar em anemia, doença caracterizada pela diminuição da capacidade de transporte de oxigênio pela hemoglobina (Hb). A anemia também pode ser causada por deficiência de folato e vitamina B<sub>12</sub>, doenças hematológicas, inflamações e infecções<sup>[3,2,5]</sup>.

O trabalho de revisão sistemática realizado pelos pesquisadores do INTA apontou 5 estudos que sugerem que o grau de anemia entre gestantes e mulheres em idade fértil no Brasil pode variar de normal a severo. Dentre elas, 3 resultaram em prevalência de anemia com gravidade moderada<sup>[3]</sup>.

De acordo com os resultados da PNS e dados da OMS, a severidade da anemia no âmbito da saúde pública pode ser considerada moderada entre mulheres de 15 a 49 anos (29%)<sup>[6,8]</sup>.

FIGURA 3 Prevalência da insuficiência de vitamina D da América Latina



FIGURA 4 Prevalência de anemia em mulheres da América Latina



Além disso, a OMS estima que metade de todas as anemias na região seja causada pela deficiência de ferro. A organização afirma ainda que a prevalência de anemia por deficiência de ferro nos países em desenvolvimento é 2,5 vezes maior que outros tipos de anemia.

A revisão sistemática mostrou que a anemia é classificada como um problema severo de saúde pública entre as crianças brasileiras. Do total de 68 estudos identificados sobre o tema, 19 resultaram em prevalência moderada (entre 20% e 39,9%), enquanto que 39 observaram prevalência severa da doença ( $\geq 40\%$ )<sup>[3]</sup>.

#### FOLATO e VITAMINA B<sub>12</sub>

O folato e a vitamina B<sub>12</sub> compartilham funções na metilação do DNA e síntese de ácido nucleico. Baixos níveis de folato em mulheres em idade fértil aumentam o risco para defeitos no tubo neural. A deficiência de vitamina B<sub>12</sub> está associada a problemas hematológicos e neurológicos em adultos<sup>[3,4]</sup>.

Um estudo realizado em 1992 no Brasil, que verificou os níveis de nutrientes em gestantes, sugeriu que 44% dos indivíduos apresentavam deficiência de folato e 0% de vitamina B<sub>12</sub><sup>[3]</sup>.

Uma investigação mais recente (2003) concluiu que 37% de 74 gestantes sofriam deficiência de folato. Entretanto, os valores não podem ser extrapolados para a população, já que o país não possui dados representativos para cada um dos subgrupos vulneráveis.

Não foram observados estudos que averiguaram a adequação de folato após a publicação da Resolução RDC nº 344 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que tornou obrigatória a fortificação de farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico, a partir de junho de 2004.

#### ZINCO e COBRE

Informações obtidas pelos pesquisadores do INTA sugerem que 30% a 50% das crianças latino-americanas apresentam risco de ingestão inadequada de zinco<sup>[3]</sup>. O mineral participa ativamente dos processos metabólicos, sendo que sua deficiência está associada a múltiplas alterações fisiológicas<sup>[4]</sup>.

No Brasil, não existem dados representativos para os diferentes grupos populacionais com relação aos níveis de zinco e cobre. Entretanto, o resultado de uma pesquisa que verificou o estado nutricional de crianças em idade escolar (7 a 15 anos) vulneráveis socioeconomicamente, mostrou que a deficiência de zinco era de 7% (meninas  $< 60 \mu\text{g}/\text{dL}$  e meninos  $< 65 \mu\text{g}/\text{dL}$ )<sup>[3]</sup>.

O mesmo estudo apontou 4% de deficiência de cobre entre meninas ( $< 65 \mu\text{g}/\text{dL}$ ) e 3% entre meninos ( $< 70 \mu\text{g}/\text{dL}$ ). O cobre é considerado um elemento traço essencial para a eritropoiese, além de atuar como cofator enzimático<sup>[4]</sup>.

#### IODO

Foram detectados 3 diferentes estudos no Brasil conduzidos com crianças em idade escolar para verificar os níveis

de iodo<sup>[3]</sup>. Um deles, realizado em 2010, apresentou 0% de deficiência do mineral em uma amostra de 300 crianças (excreção urinária  $< 100 \mu\text{g}/\text{L}$ ). Outra pesquisa, publicada em 2004, avaliou as concentrações de iodo na tireoide e na urina de 844 jovens (6 a 14 anos) e apontou 0% de deficiência. A ausência de deficiência do mineral foi confirmada ainda pelo projeto Thyroid Mobil.

O iodo é fundamental para o desenvolvimento do sistema nervoso central e prevenção de cretinismo e bócio. A carência do mineral está associada à redução da capacidade educacional, diminuição da produtividade e vulnerabilidade econômica e social<sup>[3,4]</sup>.

#### TIAMINA

Em 2010, uma investigação sobre beribéri envolvendo 103 índios da região norte do Amazonas demonstrou uma prevalência de 10% de deficiência de tiamina (28-85 ng/ml)<sup>[3]</sup>.

A POF 2008-2009 constatou prevalência de inadequação da ingestão de vitamina B<sub>1</sub> entre jovens e adultos brasileiros<sup>[11]</sup>. Os casos mais significativos foram entre homens e mulheres com 60 anos ou mais (44% e 47% respectivamente) e entre homens e mulheres de 19 a 59 anos (31% e 38% respectivamente). A prevalência de inadequação também foi alta entre os jovens de 14 a 18 anos (28% meninos e 27% meninas).

## Considerações Finais

A revisão sistemática realizada pelo INTA concluiu que o Brasil necessita de um número maior de pesquisas envolvendo amostras representativas dos subgrupos populacionais para melhor compreensão da magnitude da deficiência de determinados micronutrientes. As informações são fundamentais, especialmente entre os grupos mais vulneráveis.

A implementação de políticas públicas e programas de suplementação eficazes que visam a prevenção e o controle de deficiências nutricionais são imprescindíveis.

Os custos envolvidos no tratamento e no gerenciamento das consequências da deficiência de micronutrientes, sejam eles medidos em termos humanos ou econômicos, são extremamente elevados. Por outro lado, os valores necessários para a prevenção de carências nutricionais são consideravelmente baixos.

Nesse sentido, as ações governamentais e os investimentos em nutrição são plenamente justificáveis, pela redução de despesas com saúde, aumento da produtividade e consequente crescimento econômico e social.

A Royal DSM é uma empresa global de cunho científico, atuante nos mercados de saúde, nutrição e materiais. Ao aliar suas competências únicas em Ciências da Vida e Ciências dos Materiais, a DSM contribui para a prosperidade econômica, progresso ambiental e avanços sociais, agregando valor sustentável para todos os seus públicos interessados. A DSM oferece soluções inovadoras que nutrem, protegem e melhoram o desempenho em mercados.

Em 2012, comemoramos os 100 anos da descoberta das

vitaminas. As vitaminas desempenham um papel essencial para a saúde, o bem-estar e a prevenção de doenças, sendo fundamentais para a solução de desafios nutricionais ao longo de nosso ciclo de vida.

Neste ano, a DSM e a Sight and Life lançaram a campanha *Vitamins in Motion* (Vitaminas em ação), uma iniciativa para aumentar o conhecimento e defender o acesso às vitaminas para todas as pessoas que necessitam ser saudáveis e bem nutridas. Nossa campanha, transforma avanços científicos e tecnológicos em soluções nutricionais para benefícios de saúde.

A DSM é líder nesses desenvolvimentos e está comprometida em realizar avanços adicionais para as futuras gerações, ajudando a melhorar a qualidade de

vida, através de vitaminas, minerais e ingredientes funcionais, com soluções personalizadas para cada produto e público alvo.



**DSM Produtos Nutricionais Brasil Ltda.**

Tel.: (11) 3760-6300

[www.dsm.com/human-nutrition](http://www.dsm.com/human-nutrition)

[america-latina.dnp@dsm.com](mailto:america-latina.dnp@dsm.com)



#### REFERÊNCIAS

<sup>[1]</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food-based approaches for improving diets and raising levels of nutrition. Concept Note. Roma, Dec 2010.

<sup>[2]</sup> Kennedy G, Nantel G, Shetty P. The scourge of "hidden hunger": global dimensions of micronutrient deficiencies. *Food, Nutrition and Agriculture*. 2003, 32: 8-16.

<sup>[3]</sup> de Romaña DL, Olivares M, Brito A, Cediel G, Mujica M. Prevalence of micronutrient deficiencies in Latin America and the Caribbean. Technical Report. Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos. Santiago, 2012.

<sup>[4]</sup> Phillippi ST. Pirâmide dos alimentos. Fundamentos básicos da nutrição. Barueri: Manole, 2008.

<sup>[5]</sup> Oliveira MA, Osório MM. Consumo de leite de vaca e anemia ferropriva na infância. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81: 361-7.

<sup>[6]</sup> Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher. Brasil, 2006.

<sup>[7]</sup> WHO. Global Database on Vitamin A Deficiency in Brazil. Geneva, World Health Organization, 2006.

<sup>[8]</sup> WHO. Report of a joint WHO/UNICEF/UNO expert consultation. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva: WHO, 2001.

<sup>[9]</sup> Pinheiro MM, Schuch NJ, Genaro PS et al. Nutrient intakes related to osteoporotic fractures in men and women – The Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Nutrition Journal*; v.8, n.6, p.1-8, 2009.

<sup>[10]</sup> Saraiva GL et al. Prevalence of vitamin D deficiency, insufficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly inpatients and living in the community of the city of São Paulo, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metabol*; 51(3):437-42, 2007.

<sup>[11]</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009 (POF): análise do consumo alimentar no Brasil. Rio de Janeiro, 2011.

<sup>[12]</sup> Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington, D.C.: National Academies Press, 2010.



# O CUIDADO COM OS NÍVEIS DE VITAMINA D

Antes da descoberta da vitamina D, uma alta porcentagem de crianças morando em zonas urbanas, principalmente em regiões frias e temperadas, desenvolviam raquitismo, acreditando-se que a doença era causada pela falta de ar fresco e calor, enquanto outros já acusavam um fator dietético como causador da doença, ao reconhecer que o crescimento normal dos ossos estaria relacionado à alguma substância que as gorduras naturais deveriam encerrar.

No início do século XIX, mais precisamente em 1924, após descrição do raquitismo como doença, Steenbock e Hess demonstraram que a propriedade antirraquítica poderia ser proporcionada por alimentos que continham certas substâncias lipossolúveis pela exposição aos raios ultravioletas, o que permitiu a obtenção de um preparado, a partir do óleo de fígado de bacalhau, de vitamina D concentrada, o viosterol, antes do isolamento da vitamina cristalina pura, o calciferol, em 1935.

Assim ficou estabelecida a relação de prevalência do raquitismo e a ausência de vitamina D com exposição ultravioleta.

A deficiência de vitamina D é uma epidemia mundial. A vitamina D<sub>3</sub> (colecalciferol) em quantidade significativa (Tabela 1) não é encontrada na alimentação, de modo que dificilmente atingirá níveis suficientes na dieta. Então, a síntese natural da vitamina D se dá através da exposição ao sol. A não exposição diária ao sol resulta na deficiência da vitamina.

Os suplementos são necessários

e não opcionais, já que esta é a vitamina mais importante para a saúde dos ossos e condições articulares, combatendo a artrite, a saúde da gengiva e dentes, reumatismo e osteoporose.

**Curiosidade:** 76,5% da população de São Paulo tem déficit de vitamina D durante o inverno e 50% da população mundial apresenta quantidade menor que a necessária na nutrição normal.

## TABELA I - VITAMINA D NOS ALIMENTOS

(Unidades internacionais [UI] por 100g de porção comestível)

Arenque em lata	330	Gema de ovo	265
Atum	200-300	Leite com vitamina D	44
Bife	13	Leite integral	4,4
Camarão	150	Manteiga	92
Cavala fresca, crua	1100	Óleo de fígado de bacalhau	10000
Creme de leite	17	Óleo de fígado de <i>halibut</i>	140000
<i>Crisco</i>	9	Óleo de milho	9
Espinafre	0,8	Queijo	33
Extremidade da cenoura	3	Repolho	0,2
Fígado de boi, cru	34	Salmão, em lata	314
Fígado de ovelha, cru	18	Sardinhas, em lata	1380
Fígado de porco, cru	44	Sardinhas tipo Pilchards	745
Fígado de vitela	9,6	Beterrabas	0,2



Fisiologicamente, a atuação da vitamina D (colecalfiferol) é bastante conhecida por aumentar a utilização e retenção de cálcio e fósforo no organismo, além de ajudar a reduzir à excreção de fósforo na urina, estimulando sua reabsorção nos túbulos renais. Com isso a vitamina D mantém adequados os níveis sanguíneos de cálcio e fósforo, assegurando, assim, condições favoráveis para uma mineralização normal das estruturas ósseas em crescimento e remineralização de ossos maduros.

Por fim o metabolismo normal do cálcio e do fósforo é dependente do próprio nível de vitamina D.

A carência de vitamina D, problema dos climas frios e temperados, não é encontrada nos climas tropicais e subtropicais com a mesma frequência. Apesar disso, o raquitismo e manifestações de deficiência de vitamina D são encontradas entre nós. Esta deficiência de vitamina D resulta em

absorção intestinal inadequada de cálcio e fósforo, além do aumento na perda desses minerais através da urina e fezes; existe uma concomitante queda nos níveis séricos de cálcio e fósforo (a diminuição neste último é particularmente marcante), sendo que o cálcio deve ser mobilizado dos ossos a fim de manter níveis sanguíneos normais e cálcio, então surge o raquitismo (osteomalácia).

**Curiosidade:** Termo Raquitismo é utilizado para os sintomas em crianças e Osteomalácia é utilizado para sintomas em adultos.

Atualmente, temos amplo acesso a alimentos fortificados com esta vitamina essencial a saúde.

Existem suplementos alimentares veiculados em formas farmacêuticas (cápsula, comprimidos, xaropes, entre outros) e até em alimentos propriamente ditos (bolo, bolacha, sucos, entre outros).

Com o estilo de vida contemporâneo, cada vez mais adultos e crianças têm menor acesso a exposição solar e, culturalmente, o mundo se rende a alimentação *fast food*, sendo esta muito pobre em vitamina D. O cuidado com os níveis de vitamina D enquanto jovem (15 a 30 anos) irá refletir na qualidade de vida durante a velhice (a partir dos 50 anos).

Grupo



M.Cassab Comércio e Indústria Ltda.

Tel.: (11) 2162-7918

[www.mcassab.com.br](http://www.mcassab.com.br)

[nutrihumanatec@mcassab.com.br](mailto:nutrihumanatec@mcassab.com.br)



## The global business platform for food & beverage ingredients

Fi Europe, the global business platform for food and beverage ingredients, is an opportunity to source innovative products, grow your market share and nurture your business network.

Being the industry's trusted route to market since 1986, this unique exhibition attracts more than 1,300 leading ingredients suppliers, for 3 days, under one roof.

Join the world's most important gathering of ingredient suppliers, distributors and buyers for the food & beverage industry.

**Fi Europe & Ni 2013, the perfect recipe for success**



**19 – 21 November 2013**  
Messe Frankfurt, Germany

 [@Fi\\_Global](#)

 Search for **Food ingredients**

Register to visit at [www.fi-europe.com/register](http://www.fi-europe.com/register)