

ALIMENTOS ENRIQUECIDOS COM *nutrientes*

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), alimento enriquecido ou fortificado é todo aquele ao qual for adicionado um nutriente com a finalidade de reforçar seu valor nutricional, seja repondo quantitativamente os nutrientes destruídos durante o processamento do alimento, seja suplementando-os com nutrientes em nível superior ao seu conteúdo normal.

A FUNÇÃO DOS ALIMENTOS ENRIQUECIDOS

Atualmente, é possível encontrar à venda diversos produtos que levam em sua composição a adição de elementos como vitaminas e minerais. São os alimentos enriquecidos. Alguns nutrientes comprovadamente ajudam a prevenir e até tratar patologias. Os alimentos enriquecidos com ferro, por exemplo, tem ação comprovada na diminuição da anemia ferropriva (causada pela falta desse nutriente) entre as crianças. Contudo, o enriquecimento, muitas vezes, apenas repõe a quantidade de nutrientes perdidos no processamento dos alimentos, fazendo com que o seu valor nutricional seja igual ou até mesmo menor, quando comparado com o produto em estado natural.

A fortificação de alimentos tem sido utilizada para corrigir a manifestação de deficiências e assegurar que a ingestão de vitaminas e minerais atinja os níveis recomendados. Os novos conceitos de otimizar funções fisiológicas e prevenir doenças crônicas, associado ao fato da sociedade moderna preocupada com a saúde física, resultam em um aumento

na produção e comercialização dos alimentos fortificados.

Do ponto de vista da nutrição há três motivos básicos para se adicionar nutrientes a um alimento: recompor perdas sofridas no processamento; reproduzir a composição de um alimento que um sucedâneo pretende substituir; e redistribuir nutrientes pouco ubíquos por razões econômicas, culturais ou geográficas.

Hábitos alimentares inadequados, alto consumo energético e falhas no metabolismo levam a deficiências de micronutrientes, que afetam mais de dois bilhões de pessoas mundialmente. O consumo cada vez maior de alimentos industrializados, somado à baixa estabilidade das vitaminas, têm induzido à prática de adição de nutrientes aos alimentos processados.

No Brasil, se encontra disponível um total de 166 produtos enriquecidos com vitaminas. Um estudo de 10 anos com crianças e adolescentes, desenvolvido na Alemanha, comprovou que 90% dos pesquisados utilizaram, pelo menos, um alimento fortificado. Ao longo do período estudado, observou-se o consumo de 472 diferentes produtos fortificados. O enriquecimento de alimentos, entretan-

to, deve basear-se nas necessidades de cada país e, se possível, nas necessidades regionais, que variam de região para região. Na Dinamarca, por exemplo, durante o inverno, e principalmente nos idosos, a vitamina D necessita ser adicionada aos alimentos para que aumente o seu consumo. No Brasil, diferentemente, não há evidências de necessidade de fortificação de alimentos com essa vitamina. Apesar disso, uma pesquisa mostrou que de 76 produtos lácteos enriquecidos, 37 continham vitamina D.

O alimento enriquecido/fortificado deve fornecer, em 100ml ou 100g do produto pronto para o consumo, no mínimo 15% a 30% da IDR (Ingestão Diária Recomendável) no caso de líquidos e sólidos, respectivamente.

O alimento a ser enriquecido deve ser de consumo amplo e geral pela população da região fixada como alvo; deve haver pouca variação no consumo diário per capita do alimento; não deve apresentar variações perceptíveis nas suas características sensoriais após a adição do nutriente em questão; e o enriquecimento desse alimento em escala industrial deve ser economicamente viável. Os alimentos mais utilizados para enriquecimento/fortificação são cereais e derivados, sal, açúcar, condimentos usados nos países asiáticos (glutamato monossódico e curry), e leite e derivados.

A escolha do nutriente também é importante. O mesmo deve ser estável nas condições de estocagem, distribuição e uso, não deve criar o desbalanceamento dos nutrientes essenciais, sua adição deve acontecer sob uma forma biologicamente disponível, e a dose utilizada deve ser segura contra a ingestão excessiva, sem apresentar toxidez.



AS VITAMINAS

As vitaminas são um grupo de nutrientes orgânicos (que contêm carbono) não relacionados quimicamente e essenciais em pequenas quantidades para o metabolismo e crescimento normais e para o bem estar físico. Por não serem sintetizados no organismo ou o serem, mas em quantidades inadequadas, esses nutrientes precisam ser obtidos através da alimentação. O organismo usa as vitaminas para produzir substâncias que têm uma participação vital em muitas reações químicas das células, essenciais ao seu funcionamento adequado.

As vitaminas são classificadas em dois grupos com base em suas solubili-

dades: as vitaminas hidrossolúveis e as vitaminas lipossolúveis. Esta classificação apresenta alguma utilidade, uma vez que alinha as vitaminas de acordo com certas características fisiológicas comuns. As vitaminas lipossolúveis são encontradas nos alimentos em associação com os lipídios, nas suas frações insaponificáveis. Tais vitaminas são absorvidas no trato gastrointestinal juntamente com as gorduras da dieta. Não são normalmente excretadas na urina e tendem a se armazenar no organismo em quantidades moderadas, o que torna o homem e o animal, de certa forma, independentes do suprimento diário destas vitaminas. As hidrossolúveis, ao contrário, não são associadas com dietas lipídicas e desarranjos da absorção de gorduras não

interferem com a absorção destas vitaminas. Como são normalmente excretadas na urina em pequenas quantidades, não são armazenadas no organismo de maneira apreciável, o que torna necessário um suprimento diário para evitar depleções com comprometimentos das funções fisiológicas normais. Os requisitos mínimos diários para o homem podem variar devido às diferenças hereditárias, de flora microbológica intestinal que varia com os padrões alimentares, de restrição de doenças, além de outros fatores. As necessidades vitamínicas de uma pessoa variam, ainda, de acordo com a idade, sexo, deficiências, estado fisiológico (gestação, lactação, infância), e atividade física. O fato clínico de maior importância está

relacionado com as hipoavitaminoses, que promovem estados mórbidos atribuídos à alimentação qualitativamente defeituosa, por ingestão insuficiente, consumo excessivo ou utilização deficiente das substâncias denominadas vitaminas.

A vitamina A (retinol) desempenha papel essencial na visão e desenvolvimento ósseo, no desenvolvimento e função do tecido epitelial, no sistema de defesa do organismo e no processo de reprodução. Os alimentos que são fontes de vitamina A incluem o óleo de fígado de bacalhau, carnes e produtos animais, além de alimentos ricos em betacaroteno, como cenoura, batata doce, brócolis, espinafre, couve, nabo verde, tomate, alface, mamão papaia, melão, abóbora. A deficiência pode causar atraso no crescimento e desenvolvimento, cegueira noturna, alteração do epitélio do olho e manchas de Pitot (manchas brancas no olho). Os sinais e sintomas de deficiência de vitamina A leve são facilmente observados e incluem lesões da pele, como a hiperqueratose folicular, e infecções.

A vitamina B₁ (tiamina) desempenha um papel importante na conversão do açúcar do sangue (glicose) em energia biológica. Participa de algumas reações metabólicas fundamentais no tecido nervoso, coração, formação de células vermelhas do sangue e manutenção da musculatura lisa e esquelética. A tiamina é encontrada em grande número de alimentos, tanto de origem animal como vegetal, incluindo legumes, raízes, leite, vísceras, pescado, sendo que do ovo só a gema a contém, pois a clara constitui uma das poucas exceções de sua ausência em alimentos. Nos vegetais, sua principal fonte reside nas leguminosas, principalmente o amendoim; entre os cereais, o gérmen de trigo e os cereais integrais. A deficiência da vitamina B₁, conhecida como beribéri, ocorre quando a deficiência afeta o sistema nervoso, produzindo sintomas de confusão mental, distúrbios visuais, paralisia de alguns músculos do olho, diminuição da sensibilidade nos pés e pernas.

Assim como a tiamina, a vitamina B₂ é crucial para a produção de energia do organismo. Também tem qualidades antioxidantes, portanto, é essencial tanto

para respiração celular, onde a energia é produzida, quanto na eliminação de resíduos tóxicos produzidos durante a respiração celular. A riboflavina é encontrada em grande número de alimentos animais e vegetais, porém em quantidades pequenas. Suas maiores fontes são representadas pelas carnes, vísceras, leite, queijos, ovo (gema) e vegetais folhosos, legumes e certas frutas. As leguminosas em geral constituem boas fontes. A sua deficiência produz efeitos na pele e nas mucosas. Dentre os sintomas incluem-se rachaduras no canto da boca, nos lábios, vermelhidão da língua associada a uma sensação de queimação e eczema da face e genitais.

A vitamina B₃ (niacina) é parte das coenzimas NAD (nicotinamida adenina dinucleótido) e NADP (nicotinamida adenina dinucleótido fosfato), que exercem funções de oxidorredução no organismo. As melhores fontes de niacina são representadas pela carne, vísceras, pescado, assinalando-se que a carne deve ser utilizada com o suco desprendido porque a niacina sofre extração durante a cocção dos alimentos. Outras boas fontes são representadas pelos ovos e leite. Entre os vegetais, o amendoim constitui a maior fonte, tanto sob forma crua com a cutícula e sem a mesma; outras fontes: pimentão, leguminosas, além do amendoim, e algumas frutas. Sua deficiência pode causar dermatites (pelaça), diarreias e até demência.

A vitamina B₅ (ácido pantotênico) desempenha inúmeras funções metabólicas essenciais ao corpo humano, inclusive algumas relacionadas à produção de hormônios da glândula adrenal e à produção de energia. É encontrada em um grande número de alimentos, sendo os mais representativos o fígado, rim, coração, ovos, leite, língua de boi, trigo, centeio, farinha de soja, brócolis, cogumelos. É encontrada, também, na géléia real em maior proporção entre as vitaminas que ela contém. A sua deficiência não tem sido reconhecida com uma dieta comum, presumivelmente devido a grande ocorrência da vitamina nos alimentos comuns. No entanto, no caso de deficiência esta vitamina pode causar vômitos, fadiga, dor abdominal, insônia, câibra, dor e queimação nos calcanhares.

A vitamina B₆ (piridoxina) é necessária para o funcionamento adequado de mais de sessenta enzimas e essencial para a síntese normal do ácido nucléico e das proteínas. Participa da multiplicação de todas as células e da produção das hemáceas e das células do sistema imunológico. Influencia o sistema nervoso através de seus efeitos sobre vários minerais e neurotransmissores cerebrais. A piridoxina é encontrada em maior proporção em alimentos de origem animal (carnes, de porco principalmente), leite e ovos. Entre os vegetais, suas fontes incluem a batata inglesa, aveia, banana e gérmen de trigo. A deficiência severa pode provocar anemia, distúrbios nervosos e diversos problemas de pele. Em muitos casos de deficiência piridoxínica, uma deficiência grave de vitaminas do complexo B achase associada. Na gravidez, a deficiência grave pode ocasionar deterioração da capacidade mental do recém-nascido.

A vitamina B₉ (ácido fólico) participa de vários processos metabólicos importantes do organismo, sendo o mais importante a síntese de DNA. As principais fontes desta vitamina são os vegetais de folha verde-escuros, laranja, feijão, arroz, levedo de cerveja e fígado. A deficiência provoca uma anemia chamada megaloblástica. Entretanto, pode ocorrer deficiência de ácido fólico sem anemia, podendo gerar um amplo espectro de sintomas, tais como fraqueza generalizada, fadiga fácil, irritabilidade e câibra. A vitamina B₁₂ (cianocobalamina) é essencial para o funcionamento da célula, principalmente no trato gastrointestinal, medula óssea e tecido nervoso. A vitamina B₁₂ tem suas maiores fontes nos alimentos de origem animal, como carnes de vaca e de porco, miúdos (especialmente rim e fígado), peixes, laticínios, ovos. A deficiência pode provocar distúrbios nervosos e danos cerebrais, bem como uma forma de anemia. A vitamina C (ácido ascórbico) ajuda na formação de proteínas, aumenta a absorção de ferro, aumenta a resistência às infecções, e é importante na resposta imune e na cicatrização de feridas. As principais fontes da vitamina C são representadas pelos vegetais folhosos, legumes e frutas. Nos vegetais folhosos o

ácido ascórbico encontra-se em quantidades variáveis, mas sempre apreciáveis, sobressaindo-se percentualmente o brócolis, caruru, couve, folhas de inhame, pontas de folhas de mandioca, folhas de mostarda, cabo, além de várias outras espécies vegetais. Nas frutas o teor de vitamina C é apreciável, incluindo percentualmente a cereja do Pará, a seguir o caju, a goiaba, a manga, as frutas cítricas e um grande número de outras frutas. A deficiência desta vitamina provoca o desenvolvimento do escorbuto, uma doença caracterizada por feridas que não cicatrizam, gengivas que sangram, pele áspera e atrofia muscular.

A vitamina D (colicalciferol) desempenha um papel fundamental no controle do metabolismo do cálcio. Outras funções são: controle da proliferação e diferenciação celular, que poderiam ter um enorme impacto sobre a prevenção e tratamento do câncer; a imunomodulação, que poderia ser importante na proteção contra doenças infecciosas e seu tratamento; e a manutenção da fluidez da membrana celular, que poderia ter importância em todos os processos biológicos, inclusive o de envelhecimento. A vitamina D é encontrada em grande quantidade no óleo de fígado de peixes, como lambari, bacalhau, arenque e atum, e gema de ovo (FRANCO, 1992) A deficiência clássica de vitamina D provoca o raquitismo, uma doença que acomete crianças em idade de crescimento caracterizada por mineralização defeituosa dos ossos. A vitamina E (tocoferol) é um importante antioxidante. Previne danos na membrana celular, além de proteger as hemáceas (células do sangue). Ainda atua na manutenção do tecido epitelial. A vitamina E é encontrada no gérmen de trigo e em seu óleo, assim como nos óleos de soja, arroz, algodão, milho, girassol, gema de ovo, vegetais folhosos e legumes. A deficiência dessa vitamina raramente acontece. A única descoberta consistente foi associada a níveis baixos de tocoferol no plasma e presumivelmente o tocoferol protege os lipídios da membrana da hemáceas à peroxidação, que resultam na destruição da membrana e hemólise. A vitamina H (biotina) é uma vitamina hidrossolúvel do complexo B produzida

no intestino pelas bactérias e obtida através da alimentação. Apresenta efeito direto na formação da pele, sendo também conhecida como “fator pele”, participando ainda na degradação dos glicídios e, indiretamente, na síntese de várias proteínas. Entre as boas fontes de biotina estão as nozes, grãos integrais,

alimentos de origem animal a contém em pequena proporção, com exceção do fígado e do leite de vaca. A deficiência é incomum devido à ampla distribuição da vitamina nos alimentos e à síntese de grande parte de nossas necessidades de vitamina K pelas bactérias no intestino humano. Entretanto,



leite, vegetais, miúdos e levedo de cerveja. A deficiência, que não é comum, afeta principalmente a pele e os cabelos. Entre os sintomas estão calvície, pele seca e escamosa e vermelhidão em volta do nariz e da boca.

A vitamina K (ubiquinona) auxilia na produção de protrombina, um composto necessário na coagulação sanguínea normal. Também desempenha um papel significativo na mineralização óssea e, portanto, na manutenção da cicatrização normal de ossos e fraturas (HENDLER, 1997). A vitamina K é encontrada em diversos alimentos, principalmente no fígado de porco, alface, couve, couve-flor, espinafre, repolho e em menor proporção nos cereais, como trigo e a aveia. Os

pode ocorrer. Os sintomas de deficiência são equimoses facial e manchas rochas na pele.

ALIMENTOS ENRIQUECIDOS COM VITAMINAS

O enriquecimento de alimentos com vitaminas leva em consideração a solubilidade da vitamina, ou seja, lipossolúvel ou hidrossolúvel. A vitamina pode ser incorporada nos alimentos na forma de éster de retinil (palmitato ou acetato), somente em produtos que contém gorduras, como leite integral e seus derivados, recheios de biscoitos, formulações para achocolatados e outros.

Os leites vitaminados hoje existentes no mercado são enriquecidos com diferentes vitaminas e concentrações, dependendo do fabricante. Entre as vitaminas mais frequentemente utilizadas para o enriquecimento do leite pode-se destacar as vitaminas A, B₆, B₁₂, C, D e E, além de elementos como o ácido fólico e a nicotinamida. É importante que o consumidor verifique na embalagem as quantidades de vitaminas fornecidas e quanto da ingestão diária recomendada pode ser suprida com o produto.

A importância do enriquecimento alimentar com vitamina D, foi propagada em 1924, quando Estados Unidos, Canadá e Europa aderiram ao programa de enriquecimento alimentar, e conseguiram assim erradicar o raquitismo por volta de 1940. Naquela ocasião, vários tipos de alimentos eram enriquecidos, como bebidas alcoólicas, leite e pães. Entretanto, nos anos 30, a FDA proibiu a utilização de bebidas alcoólicas para suplementação vitamínica, e nos anos 50 casos de intoxicação por vitamina D foram identificados na Europa, e o enriquecimento alimentar passou a ser proibido em muitos destes países por um longo período. A intoxicação também foi descrita em crianças dos Estados Unidos, e decorreram da falta de homogeneização da vitamina D nos tonéis de leite, tornando errática sua administração e consumo. Isto gerou um maior controle sobre este processo de fortificação e até hoje, vários alimentos permanecem sendo enriquecidos. Em média nos Estados Unidos, 225 ml de leite contém 100 UI (2,5 mcg) de vitamina D, mas outros alimentos também podem ser utilizados, como manteiga, iogurte, suco de laranja, etc.

Já a deficiência de vitamina A é, hoje, reconhecida mundialmente como um dos problemas nutricionais mais importantes. O uso de óleo vegetal fortificado com vitamina A é uma técnica bem estabilizada, simples e de baixo custo. Um estudo feito por pesquisadores da Faculdade de Medicina da USP de Ribeirão Preto, mostrou a viabilidade do uso de óleos vegetais, como o óleo de soja, na fortificação com vitamina A, em países como o Brasil, onde o consumo de óleos vegetais cresceu rapidamente nos últimos anos. O estudo mostrou,

ainda, a estabilidade da vitamina A adicionada a óleo de soja durante o cozimento dos alimentos. No cozimento do arroz, foram conservados os 99% da vitamina A adicionada ao óleo de soja; no feijão fervido por aproximadamente 90 minutos, 88% da vitamina A se conservou e, quando o feijão foi cozido em panela de pressão por 40 minutos, 90% da vitamina A, se conservou. Verificou-se que a vitamina A, adicionada ao óleo de soja, para ser usada na fortificação de alimentos, se conserva bem durante o aquecimento e cozimento dos alimentos, mostrando ser eficaz para a fortificação.

Uma outra preocupação existente é a possibilidade de degradação da vitamina A durante o armazenamento dos alimentos fortificados. Foi estudado o óleo de soja fortificado com vitamina A, armazenado a uma temperatura de 23°C, por dezoito meses, sob diferentes condições. O óleo de soja armazenado em latas e protegido da luz não apresentou alteração na quantidade de vitamina A adicionada, nos primeiros seis meses; depois de nove meses, 99% da vitamina A se conservou, e, após dezoito meses, 41% da vitamina A adicionada ao óleo de soja ainda se manteve.

A margarina também é um ótimo veículo alimentício para ser fortificado com vitamina A, que já é adicionada à margarina há bastante tempo. Esse processo foi usado, inicialmente, na Dinamarca, em 1920. O açúcar é também um bom produto para ser fortificado com vitamina A, por ser muito consumido pela população em alguns países. Existem ainda outros produtos alimentícios, usados na fortificação com vitamina A, como bolachas e bebidas fortificadas com múltiplos micronutrientes, que são usados principalmente nos programas de merenda escolar no México, América Central, Indonésia e Peru.

OS MINERAIS

Os minerais são substâncias inorgânicas necessárias ao corpo humano. Podem ser classificados de acordo com a quantidade necessária de ingestão diária, ou seja, os microminerais (quantidades menores que 100mg/dia) e os macrominerais (quantidades

maiores que 100mg/dia). Estes atuam no organismo na formação dos ossos e dentes, mantém o equilíbrio de líquidos e substâncias do corpo, promovem o funcionamento adequado de muitos sistemas do corpo além de auxiliarem as vitaminas e enzimas na realização de processos metabólicos. Os elementos dos sais minerais desempenham principalmente função plástica (Ca, P), eletrolíticos (Na, K, Cl) e catalíticas (Fe, I, Zn, Mg). Estes elementos não se gastam, mas a sua excreção constante sob várias formas exige a sua substituição por uma alimentação adequada e balanceada. Com uma dieta normal, equilibrada e variada, quase nunca se observam deficiências ou sintomas de absorção excessiva, os gastos sendo pequenos e os mecanismos de regulação homeostática permitindo um controle eficaz entre absorção e excreção. Tampouco devem ser esquecidos os casos de doentes que em virtude de uma dieta especializada que não absorvem os minerais essenciais ou onde a ação medicamentosa de um fármaco inibe o aproveitamento do nutriente. Muitos sais minerais ocorrem nos alimentos sob forma insolúvel, sendo geralmente dissolvidos pela ação do ácido clorídrico do estômago.

O cálcio é essencial para a vida humana. Além de ser um dos principais componentes dos ossos e dentes, o cálcio é crucial para a condução nervosa, contração muscular, frequência cardíaca, coagulação sanguínea, produção de energia e manutenção da função imunológica, entre outras. As melhores fontes naturais de cálcio são o leite, queijo, sorvete, iogurte, manteiga e outros laticínios. Outras fontes incluem o salmão, vegetais verdes folhosos e tofu. Um copo de leite contém 300 miligramas de cálcio; uma fatia de queijo suíço, 270 miligramas; 30 gramas de tofu, 154 miligramas; uma xícara de iogurte, 415 miligramas; uma xícara de brócolis cozidos, 178 miligramas. A deficiência grave de cálcio pode levar à frequência cardíaca anormal, demência, espasmos musculares e convulsões. Os idosos são um grupo especialmente vulnerável à deficiência marginal de cálcio. Ao envelhecer, a dificuldade de absorção de cálcio no intestino

aumenta. Acrescente-se a isso o fato de, ao envelhecer, também se tende a ingerir uma quantidade menor de cálcio na alimentação. Para compensar essa carência, o organismo começa a tirar o cálcio dos ossos, tornando-os mais fracos e frágeis nesse processo. O cobre é um mineral-traço essencial para os seres humanos. Desempenha um papel singular na respiração. O cobre também participa da produção de colágeno, a proteína responsável pela integridade funcional dos ossos, cartilagens, pele e tendões; da elastina, a principal proteína responsável pelas propriedades elásticas dos vasos sanguíneos, pulmões e pele; do neurotransmissor noradrenalina, uma molécula chave para o funcionamento do sistema nervoso; e da formação de melanina (pigmento encontrado na pele e nos cabelos). O cobre ajuda a proteger o organismo contra a destruição provocada pelos oxidantes. Entre as melhores fontes naturais de cobre estão o fígado animal, crustáceos, moluscos, nozes, frutas, ostras, rins e legumes secos. A deficiência de cobre foi demonstrada em seres humanos, sendo a segunda deficiência de mineral-traço mais comum. Entre os sintomas de deficiência de cobre estão uma anemia que responde ao ferro, a redução da contagem de células brancas do sangue e a perda de densidade óssea (osteoporose).

O cromo é elemento essencial para o metabolismo glicídico e lipídico, ativando enzimas do metabolismo da glicose e da liberação de energia, estimulando a síntese hepática de ácidos graxos e colesterol, interferindo no metabolismo da insulina como fator de tolerância à glicose e agindo sobre proteinases intestinais. Está relacionado com o metabolismo da glicose, possivelmente como co-fator da insulina, componente do FTG (fator de tolerância à glicose) que constitui

complexo contendo Cr III em associação com os aminoácidos (glicina, cisteína e ácido glutâmico). Entre as boas fontes alimentares de cromo estão os cereais integrais, carnes e condimentos (pimenta preta, tomilho), além do levedo de cerveja. A deficiência ocasiona diversas perturbações: intolerância à glicose; neuropatia periférica, perda de peso, balanço nitrogenado negativo e redução do quociente respiratório. As manifestações de deficiência são causadas por queimaduras, trauma, administração de insulina e o exercício,

da. A forma mais biodisponível de ferro, ou seja, o tipo mais absorvível pelo organismo, é o ferro heme encontrado nas carnes vermelhas. A condição mais comumente associada à deficiência de ferro é a anemia ferropriva, encontrada frequentemente em crianças, adolescentes e gestantes. Deve-se observar que a deficiência de ferro também pode ocorrer sem anemia, produzindo sintomas como fadiga, problemas de comportamento (diminuição da vivacidade e dificuldade de concentração), fraqueza muscular e maior suscetibili-



os quais aumentam a excreção urinária de cromo; doenças coronarianas; dependência da insulina e gravidez. O ferro participa do processo completo da respiração. É a espinha dorsal do processo de produção de energia. O ferro desempenha papéis na produção de colágeno e elastina, dois componentes necessários na integridade do tecido conjuntivo, na manutenção do sistema imunológico, na produção e regulação de vários neurotransmissores cerebrais e na proteção contra danos provocados por oxidantes. As melhores fontes de ferro na alimentação são a carne (principalmente miúdos, como fígado), aves, peixe e casca de soja moída.

Assim como o cobre, o ferro também tem um lado obscuro. Biologicamente, existe em dois estados: ferroso e férrico. O ferro livre (não associado à estrutura da proteína) no estado ferroso é um poderoso gerador de radicais de oxigênio destrutivos. O ferro livre é terrivelmente tóxico para as células vivas. Existem raras condições patológicas caracterizadas por uma quantidade excessiva de ferro livre no organismo. A hemocromatose é uma doença genética na qual há excesso de depósito de ferro no fígado, coração, pâncreas, pele e outros órgãos, todos os quais estão sujeitos a sérios danos provocados pelos radicais de oxigênio.

nio tóxicos gerados pelo ferro livre. Felizmente, o ferro em geral está fortemente associado a estruturas biológicas.

O fósforo é um mineral que desempenha papéis essenciais na estrutura e funcionamento do organismo. Sob a forma de fosfato, é essencial para o processo de mineralização óssea e compõe a estrutura do osso. A integridade dos tecidos, o armazenamento e o processamento de informações biológicas, a comunicação celular e a produção de energia são os processos biológicos mais vitais, e o fósforo é essencial para todos eles. O leite e seus derivados, de preferência os desnatados ou com baixo teor de gordura, são as fontes mais ricas de fósforo na alimentação, mas ele também pode ser encontrado em diversos outros alimentos, como peixes, carnes, aves, vegetais, ovos, etc. A principal forma de fósforo na dieta é o fosfato inorgânico, mas o fósforo também pode ser encontrado em formas orgânicas (associado ao carbono), como a lecitina. A deficiência de fósforo pode ocorrer e ocorre. Pode-se prever que os sintomas desta deficiência afetariam todos os sistemas do organismo, já que até uma deficiência branda de fósforo leva à diminuição da produção de energia. Fadiga, fraqueza e dificuldade de concentração podem ser sintomas de deficiência branda de fosfato. A deficiência severa de fosfato pode causar convulsão, coma e até morte.

O iodo existe naturalmente como iodeto ou sais iodados. É parte essencial dos hormônios tireóides que, em contrapartida, desempenham um papel vital na produção de energia. Os frutos do mar, inclusive animais e vegetais marinhos (algas), são as melhores fontes naturais de iodo. Evidentemente, o sal iodizado também é uma boa fonte de iodo. A deficiência de iodo ainda é a principal causa de hipotireoidismo no mundo. A deficiência de hormônios da tireóide realmente retarda o metabolismo humano. Dentre os sintomas estão fadiga crônica, apatia, pele seca, intolerância a resfriados, ganho de peso e aumento da tireóide (bócio). O iodo é essencial para a síntese dos hormônios da tireóide, entretanto, a administração de altas doses de iodo pode levar ao hipertireoidismo; este fato é muito raro,

mas já foi relatado.

O magnésio é absolutamente essencial à vida. É necessário para todos os principais processos biológicos, inclusive o metabolismo da glicose, a produção de energia celular e a síntese de ácidos nucleicos e proteínas. É importante também para a estabilidade elétrica das células, manutenção da integridade da membrana, contração muscular, condução nervosa e controle do tônus vascular. Entre os alimentos ricos em magnésio estão as carnes, frutos do mar, vegetais verdes e laticínios. A deficiência de magnésio é caracterizada por perda de apetite, náusea, vômitos, diarreia, confusão, tremores, perda de coordenação e, ocasionalmente, convulsões fatais. A deficiência de magnésio às vezes é associada a deficiência simultânea de cálcio e potássio. Reconhece-se que até a deficiência marginal de magnésio pode predispor a pessoa a disritmias cardíacas (alteração do ritmo cardíaco normal) que podem colocar a vida em risco. Um dos principais papéis do manganês é o de antioxidante e, como tal, pode ajudar a proteger os seres humanos das formas tóxicas de oxigênio. O manganês é essencial para o metabolismo do colesterol, crescimento corpóreo e reprodução. As melhores fontes de manganês na alimentação são grãos integrais e nozes. Frutas e vegetais verdes contêm quantidades moderadas, o conteúdo depende do solo no qual a safra foi cultivada. O manganês é concentrado no farelo dos cereais, que são retirados durante o beneficiamento. Miúdos, moluscos e leite são outras boas fontes desse elemento. A deficiência pode provocar modificações nas estruturas celulares; deformações específicas do esqueleto. Dentre os sinais e sintomas incluíram-se: diminuição do colesterol plasmático, coagulação sanguínea deficiente, cor avermelhada nos cabelos e na barba, crescimento lento das unhas e dos cabelos e dermatite escamosa. O potássio é um dos principais componentes das nossas células. Exerce um papel essencial em muitas das funções mais importantes de nosso corpo, tais como contração muscular, condução nervosa, frequência cardíaca, produção de energia e síntese de ácidos nucleicos e proteínas. As maiores fontes naturais

de potássio são as frutas e vegetais frescos. O potássio é encontrado em quase todos os alimentos, sendo os mais ricos e utilizados a batata-inglesa, carnes, peixes, aves, leguminosas, couve, banana, laranja e outras fontes. A deficiência de potássio produz problemas físicos gerais, que vão da fadiga, fraqueza generalizada e dores musculares.

ALIMENTOS ENRIQUECIDOS COM MINERAIS

A carência de ferro é a principal responsável pelas elevadas prevalências de anemia encontradas e a anemia é a patologia de maior prevalência em todo o mundo, principalmente na população infantil e em mulheres grávidas de países em desenvolvimento.

Uma estratégia para superar a alta prevalência de anemia causada por deficiência de ferro, em países em desenvolvimento, é fortificar diversos produtos alimentícios com ferro. Os produtos lácteos e os cereais são considerados os principais veículos para serem fortificados com ferro. Leite e cereais são veículos que apresentam vantagens porque são muito usados e bem adaptados à alimentação de crianças. Mas existem outros produtos, como sal, açúcar, condimentos e café, também fortificados com ferro.

A bibliografia sobre o tema revela que muitos problemas de deficiência de ferro já foram reduzidos com a fortificação. No Brasil, a deficiência de ferro e a anemia ferropriva são prevalentes, afetando mais de 50% das crianças de seis a vinte e quatro meses de idade, principalmente em regiões pobres, e a fortificação de alimentos tem sido usada com sucesso.

No Chile, realizou-se um estudo usando leite fortificado com 15mg de sulfato ferroso por litro de leite, ministrado a 276 crianças com mais de três meses de idade. Essas crianças foram comparadas com 278 crianças que receberam leite não fortificado e, após 15 meses de intervenção, 25,7% das crianças que receberam leite não fortificado tinham anemia, contra apenas 2,5% de crianças que continuaram anêmicas

após receberem leite fortificado.

Há muitos anos, os cientistas trabalham para o desenvolvimento da tecnologia da fortificação de alimentos com ferro. Sabe-se, no entanto, que fortificar um alimento é muito mais do que adicionar compostos a ele, uma vez que, entre outros fatores, o sucesso da fortificação depende da interação entre os elementos e da biodisponibilidade deles.

É muito importante a seleção correta do tipo de composto que vai ser utilizado na fortificação com ferro, assim como o alimento usado para veículo de transporte, já que os alimentos podem interferir na absorção dos elementos, diminuindo sua biodisponibilidade.

Muitos estudos têm sido realizados sobre a interação entre ferro e zinco, utilizando-se diferentes níveis destes minerais administrados simultaneamente.

Um dos estudos realizados avaliou os efeitos do ferro sobre o zinco em adultos através de uma solução teste (água, ácido ascórbico, sulfato ferroso e sulfato de zinco) e de uma refeição teste (arroz com molho de carne; ácido ascórbico, sulfato de zinco e sulfato ferroso) nas razões molares de 1:1; 2,5:1 e 25:1. Na solução teste, até 2,5:1 não houve inibição. No entanto, quando a razão passou para 25:1, houve redução significativa na absorção do zinco, efeito este que foi diminuído quando a solução apresentava um ligante (histidina). Já na refeição teste, não houve redução significativa em nenhuma das razões molares. Assim sendo, parece que a ação inibitória pode ser diminuída na presença de ligantes de alimentos, que acabam por modificar a biodisponibilidade dos minerais.

Em um outro estudo, realizado com ratos, verificou-se a influência da relação

ferro e zinco e da deficiência de ferro na absorção do zinco. Acima da razão molar de 2:1 houve inibição da absorção do zinco em grupos de ratos normais e com deficiência de ferro. Os dados apresentados revelam que a inibição da absorção do zinco pelo ferro depende não só de suas quantidades, mas também do estado nutricional do indivíduo, ressaltando



a importância de não se descuidar do zinco quando se inicia um programa de suplementação de ferro.

Em contrapartida, um estudo demonstrou que numa situação de deficiência de ferro em ratos, a absorção de zinco permanece inalterada, provocando maiores alterações no metabolismo do cobre do que no zinco.

Os efeitos da suplementação de ferro sobre a biodisponibilidade de zinco de uma dieta regional em ratos também foram pesquisados. Nesse estudo, o

aumento da concentração de ferro na dieta (quatro vezes o teor encontrado) interferiu negativamente no aproveitamento do zinco.

O impacto da suplementação com ferro foi estudado em um grupo de gestantes. Observou-se que a suplementação de ferro diminuiu a absorção de zinco em mais de 50%, o que pode ter afetado adversamente o estado de zinco, conforme evidenciado pela menor concentração plasmática desse elemento. Apesar da adição de 15mg de zinco no suplemento não influenciou significativamente a absorção de zinco, esta forneceu 3mg a mais de zinco absorvido por dia, quantidade suficiente para atender à demanda gestacional. Contudo, a pesquisa concluiu que a inclusão de zinco nos suplementos pré-natais pode minimizar a interação entre ferro e zinco em populações com deficiência destes nutrientes.

Enquanto a suplementação de ferro parece exercer efetivamente uma inibição na absorção do zinco, estudos com alimentos fortificados não têm chegado aos mesmos resultados. Nestes estudos, verificou-se a influência da fortificação de fórmulas infantis com ferro em duas concentrações (10,2mg/L e 2,5mg/L) sobre a absorção de ele-

mentos traços, mais especificamente o zinco; não houve diferença na absorção deste mineral em crianças de 43 a 420 dias de idade. Da mesma forma, um estudo sobre os efeitos de um alimento infantil fortificado com ferro não relatou diferença na absorção aparente do zinco em crianças de 9 meses. Em um estudo com adultos, onde foram utilizados três diferentes alimentos fortificados (cereal infantil com 500mg de ferro por kg; pão de trigo com 65mg de ferro por kg e uma fórmula infantil com 12mg de

ferro por litro), também não foi relatada diferença na absorção do zinco em relação a absorção quando da ingestão de alimentos não fortificados.

Outro importante mineral para o enriquecimento de alimentos é o cálcio. Devido à relação entre deficiência de cálcio e osteoporose, a suplementação deste macromineral tem sido utilizada em mulheres adultas para minimizar perdas ósseas associadas à idade e ao desenvolvimento da osteoporose. Da mesma forma, produtos alimentícios têm sido fortificados com cálcio, especialmente leite e produtos à base de leite.

Entretanto, um potencial efeito adverso do cálcio quando oferecido com a refeição é a diminuição na absorção de minerais traços. Ingestões elevadas de cálcio podem conduzir a uma diminuição na absorção de ferro, fósforo e zinco.

Os efeitos da suplementação de cálcio sobre a absorção do ferro têm sido documentados em alguns estudos. Em um deles, verificou-se os efeitos da suplementação de 500mg de cálcio elementar (carbonato de cálcio e hidroxapatita) sobre a absorção de 3,6mg de ferro não-heme em mulheres pós-menopausa. Observou-se uma redução de 50% a 60% na absorção do ferro de uma refeição (café da manhã) marcada extrinsecamente com ^{59}Fe , contendo também 227mg de cálcio.

Em outro estudo foi observada uma redução na absorção do ferro não-heme de uma refeição composta por hambúrguer, quando da suplementação de 600mg de cálcio na forma de citrato de cálcio ou fosfato de cálcio. Na forma de carbonato de cálcio não houve redução na absorção.

A suplementação com diferentes doses de cálcio também foi objeto de estudo, o qual utilizou uma refeição teste (espécie de pão à base de farinha de trigo com manteiga) marcada com ^{55}Fe e ^{59}Fe . As diferentes quantidades de cálcio na forma de cloridrato de cálcio (40, 75, 165, 300 e 600mg) foram adicionadas em duas diferentes séries: no preparo da massa da refeição, antes ou após o seu cozimento. Apesar da adição de cálcio antes do cozimento ter reduzido a fermentação do fitato, o

que poderia ter interferido na absorção do ferro, sua absorção também foi significativamente diminuída quando o cálcio foi adicionado na refeição pronta, que continha pequena quantidade de fitato. No mesmo estudo, observou-se que a absorção do ferro heme de uma refeição com hambúrguer foi marcadamente diminuída com 165mg de cálcio, sugerindo que o efeito do cálcio está relacionado a uma transferência de ferro na mucosa. Estes dados atentam para a importância de não se oferecer os suplementos de cálcio juntamente com as refeições que contenham ferro. Neste sentido, o estudo procurou verificar a possibilidade de diminuir a inibição do ferro não-heme pelo cálcio, pela diminuição deste último no almoço e no jantar, refeições em que normalmente são fornecidas as maiores quantidades de ferro durante o dia. Dessa forma, 937mg de cálcio foram oferecidos diariamente a 21 mulheres em diferentes horários de ingestão. Ao final do experimento, concluiu-se que a absorção poderia aumentar de 1,32mg para 1,76mg de ferro diário (34%), se a ingestão de ferro se desse somente no jejum e na ceia.

Apesar da maioria dos estudos ter evidenciado o potencial do cálcio em reduzir a absorção do ferro, o fato mais importante na interação entre esses dois minerais diz respeito aos efeitos sobre os níveis de ferro corporais. Segundo alguns estudos, suplementos de cálcio não reduzem os estoques de ferro corporal, medidos pela concentração de ferritina plasmática.

A interação entre cálcio e zinco também tem chamado a atenção da comunidade científica. Contudo, os estudos sobre o assunto têm mostrado resultados controversos. A avaliação do efeito da ingestão de grandes quantidades de cálcio sobre a absorção do zinco foi estudo em mulheres pós-menopausa, as quais receberam uma dieta padronizada contendo 17,6mg de zinco e 890mg de cálcio por dia e, após 12 dias, receberam mais 468mg de cálcio na forma de um alimento ou de um suplemento (fosfato de cálcio). O balanço de zinco foi significativamente reduzido durante o tratamento com altas doses de cálcio. Em um segundo

estudo, a ingestão de 600mg de cálcio junto com a refeição diminuiu a absorção de zinco em 50%, concluindo que as dietas com altos teores de cálcio parecem aumentar as necessidades de zinco em adultos.

Mulheres durante a fase de lactação que receberam suplementos de cálcio (1.000mg por dia) apresentaram concentrações plasmáticas de zinco similares às de mulheres que não receberam suplementação, sugerindo que o seu uso em longo prazo não tem efeito sobre o estado de zinco.

Um outro estudo relatou que a interação entre cálcio e zinco é mais pronunciada na presença de fitato. Na presença de cálcio, o complexo cálcio (fitato/zinco) pode afetar adversamente o balanço de zinco em humanos, ocasionando problemas em dietas vegetarianas ou de populações de países em desenvolvimento, cuja ingestão de zinco é baixa e a de fitato é alta, quando numa relação molar maior que 200mmol por 1000 calorías.

Apesar da relação cálcio-fitato-zinco ser postulada como um preditor da biodisponibilidade de zinco, esta interação é bastante complexa e a relação pode ter valor preditivo limitado.

Outro exemplo de interferência na biodisponibilidade de minerais é a interação cálcio e fósforo. O fósforo está intimamente associado ao cálcio na nutrição humana, sendo chamado de seu gêmeo metabólico. Desta forma, os fatores que favorecem ou dificultam a absorção do fósforo são praticamente os mesmos do cálcio. Para ajudar a manter o equilíbrio normal sérico cálcio-fósforo, suas quantidades na dieta devem ser equilibradas em 1:11. Entretanto, suplementos de cálcio ou mesmo elevadas ingestões de cálcio podem comprometer este equilíbrio e alterar a absorção do fósforo.

Os efeitos do cálcio no metabolismo do fósforo foram estudados utilizando 200, 800 e 2.000mg/dia de cálcio e 200 e 800mg/dia de fósforo. A adição de diferentes quantidades de cálcio levou a uma significativa diminuição na excreção urinária de fósforo e a um aumento na excreção fecal de fósforo.

Um estudo sobre a absorção e excreção endógena de fósforo foi realizado

com frangos alimentados com dieta contendo diferentes relações Ca:P (1:1; 1,5.:1; 2.:1 e 2,5.:1); observou-se que quanto maior a proporção, menor foi a absorção e a excreção endógena e maior a retenção do fósforo. Uma diminuição dose-dependente na absorção aparente de fósforo também foi evidenciada em ratos suplementados com 2, 4, 6 e 8g/kg de ração de cálcio.

INTERAÇÃO ENTRE MICRONUTRIENTES

A interação nutricional é quando dois nutrientes competem entre si e atrapalham a absorção de ambos. Existe uma interação entre os micronutrientes (vitaminas e sais minerais) nos diversos compartimentos do sistema imune. Portanto, o efeito de qualquer nutriente específico depende de sua concentração e de sua interação com os outros nutrientes.

Uma condição indispensável é a de se manter um equilíbrio entre as diversas duplas ou grupos de íons, as quais os mais importantes são cálcio e fósforo; cloro e sódio; sódio e potássio; potássio e cálcio; cálcio e zinco; e zinco e cobre.

O cálcio é regulado pela vitamina D e pelo fósforo quando administrado simultaneamente. Um predomínio excessivo de cálcio sobre o fósforo determina raquitismo; se o predomínio é do fósforo se inibe a absorção do cálcio. A relação ótima Ca:P é de 1:1.

Já o sódio participa de sistemas tampões de equilíbrio ácido-básico e tem participação decisiva na osmo regulação; o cloro integra o ácido clorídrico do suco gástrico.

O sódio e potássio participam especialmente no equilíbrio ácido-básico como íons básicos. No metabolismo da água são antagonistas nas suas funções. O Na tem ação hidratante e o K ação diurética. A ingestão elevada de Na aumenta a excreção urinária de K.

O potássio e cálcio são antagonistas nas suas funções: Ca excita o simpático, K o parassimpático; Ca paralisa o intestino, K o excita.

O cálcio em excesso na dieta inibe a absorção do zinco, sendo que o zinco em teor elevado inibe a absorção do cálcio no adulto.

O zinco compete com o cobre pela absorção intestinal, portanto, altas doses de zinco alimentar reduz a utilização do cobre, podendo gerar deficiência de cobre. Tem sido descritas várias interações metal-metal que exercem influência na disponibilidade e absorção. O excesso de um elemento pode diminuir a biodisponibilidade de um outro, em parte devido à competição,



durante as várias fases de digestão, absorção e transporte, pelo mesmo quelante ou proteína de transporte. Um exemplo desse tipo de interação acontece entre cobre e zinco, ferro e cobre, molibdênio e cobre, cálcio e ferro, ferro e zinco, cálcio e zinco. Geralmente, o risco para uma diminuição do status mineral no organismo, como causado por estas interações metal-metal, está limitado quando uma dieta variada é consumida, mas o risco é certamente aumentado mediante a ingestão crônica de minerais e elementos-traço como suplemento.

O ENRIQUECIMENTO DE ALIMENTOS E A LEGISLAÇÃO VIGENTE

As vitaminas e os minerais são essenciais para uma boa saúde. Enfocando este ponto, as indústrias alimentícias lançam no mercado uma variedade de alimentos enriquecidos com vitaminas

e minerais. A questão da legislação é talvez um dos pontos mais importantes na comercialização dos alimentos, particularmente no aspecto referente ao claim ou apelo nutricional do produto.

No Brasil, a regulamentação sobre fortificação de alimentos é feita pela ANVISA. A Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998, da Secretaria de Vigilância Sanitária - Ministério da Saúde, fixa identidade e características mínimas de qualidade para Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais. Define alimento fortificado/enriquecido/adicionado de nutrientes como “todo alimento ao qual for adicionado um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não no alimento, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo e/ou prevenir ou corrigir deficiência(s) demonstrada(s) em um ou mais nutrientes, na alimentação da população ou em grupos específicos da mesma”.

E define alimento restaurado ou com reposição de nutrientes essenciais como “todo alimento ao qual for(em) adicionado(s) nutriente(s) com a finalidade de repor, quantitativamente, aquele(s) reduzido(s) durante o processo e/ou armazenamento”. A Portaria nº 31 classifica os alimentos adicionados de nutrientes em dois grupos: Alimentos Enriquecidos/Fortificados ou Alimentos Adicionados de Nutrientes, compreendendo: alimentos para fins de programas institucionais e alimentos para fins comerciais.

A Portaria determina, ainda, requisitos de qualidade, características sensoriais e físico-químicas, de acordo com Padrões de Identidade e Qualidade. Os critérios fixados pela Portaria 31 para adição de nutrientes essenciais levam em conta aspectos de segurança de consumo, biodisponibilidade e níveis de adição. O nutriente deve estar em concentrações que não impliquem ingestão excessiva ou insignificante do nutriente adicionado, consideradas

as quantidades derivadas de outros alimentos da dieta e as necessidades do consumidor a que se destina.

A adição do nutriente deve considerar a probabilidade de interações negativas com nutrientes ou outros componentes do alimento. Nos Alimentos Simplesmente Adicionados de Nutrientes, a adição de vitaminas e de minerais poderá fornecer no máximo 7,5% da IDR de referência em 100ml do produto pronto, no caso de alimentos líquidos, e 15% da IDR de referência em 100g do produto pronto, no caso de alimentos sólidos. Essa adição só poderá ser declarada na lista de ingredientes e/ou na Tabela de Informação Nutricional, se o alimento fornecer no mínimo 5% da IDR por 100g ou 100ml do produto pronto para consumo.

O produto poderá conter a alegação “Fonte” em seu rótulo se fornecer no mínimo os níveis de IDR estabelecidos para os Alimentos Simplesmente Adicionados de Nutrientes. Alimentos Enriquecidos/Fortificados devem conter no painel principal do rótulo a designação do alimento convencional e uma das seguintes expressões: “Enriquecido (Fortificado) com Vitamina(s)...”, “Vitaminado”, “Enriquecido (Fortificado) com Minerais”, Enriquecido (Fortificado) com Vitaminas e Minerais “, Enriquecido (Fortificado) com...”, “Rico em...” (especificando o nome da(s) vitamina(s) e ou mineral(is), “Rico em Minerais”, “Rico em Vitaminas e Minerais”, “Com Vitaminas...” ou “Contém Vitaminas...”. Para os Alimentos Restaurados, é opcional o uso dos termos “Restaurado com...” ou “Com Reposição de...” (especificando sempre o nutriente adicionados).

Já a Portaria nº 42, de 14 de janeiro de 1998, da SVS/MS, fixa a identidade e as características mínimas a que devem obedecer à rotulagem de alimentos embalados. Por determinação da legislação mencionada, o rótulo não pode utilizar vocábulos, sinais, denominações, símbolos ou outras

representações gráficas que possam tornar a informação falsa, incorreta, insuficiente ou que possa induzir o consumidor a equívoco, engano ou confusão, em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, validade, rendimento ou forma de uso do alimento.

A Resolução nº 40, de 21 de março de 2001, da ANVISA, fixa o Regulamento Técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de Alimentos e Bebidas Embalados, com objetivo de padronizar a declaração de nutrientes. Declaração de nutrientes é a relação ou listagem ordenada dos nutrientes de um alimento. A Rotulagem Nutricional é toda descrição destinada a informar ao consumidor sobre as propriedades nutricionais de um alimento.

Esse Regulamento Técnico se aplica à rotulagem nutricional obrigatória dos alimen-



tos e bebidas produzidos, comercializados e embalados na ausência do cliente e prontos para oferta ao consumidor, sem prejuízo das disposições estabelecidas na legislação de Rotulagem de Alimentos Embalados. Na declaração obrigatória de valor calórico, nutrientes e componentes é obrigatório constar as informações quantitativas na seguinte ordem: Valor Calórico: unidade em Kcal; Carboidratos: unidade em gramas (g); Proteínas: unidade em gramas (g); Gorduras Totais: unidade em gramas (g); Gorduras Saturadas: unidade em gramas (g); Colesterol: unidade em miligramas (mg); Fibra Alimentar: unidade em gramas (g); Cálcio: unidade em miligramas (mg); Ferro: unidade em miligramas (mg); Sódio: unidade em miligramas (mg); Vitaminas: unidade em miligramas (mg) ou microgramas (mcg); Minerais: unidade em miligramas (mg)

ou microgramas (mcg);

Somente são declaradas as vitaminas e os minerais que constam no Regulamento Técnico específico sobre Ingestão Diária Recomendada (IDR), quando estes nutrientes se encontrarem presentes em pelo menos 5% da IDR, por porção.

CONCLUSÃO

O enriquecimento/fortificação de alimentos com nutrientes tem sido utilizado para corrigir manifestações de deficiência e assegurar que a ingestão de vitaminas e minerais atinja os níveis recomendados.

Os novos conceitos de otimizar funções fisiológicas e prevenir doenças crônicas, associado ao fato da sociedade moderna preocupada com a saúde física, resultam em um aumento na produção e comercialização de alimentos enriquecidos/fortificados.

O impacto da fortificação na dieta total precisa ser considerada, pois deve ser adicionado em uma forma biologicamente disponível, além de apresentar segurança contra ingestão excessiva, ao nível de toxidez.

O caminho da fortificação industrial de alimentos tem sido um dos melhores processos para o controle das carências nutricionais de micro elementos da população infantil em todo o mundo.

A fortificação é um processo relativamente simples, mas é importante a seleção correta do tipo de composto a ser utilizado e do alimento usado como veículo de transporte. O alimento pode interferir na absorção do composto, diminuindo sua biodisponibilidade. Apesar dos estudos apresentarem resultados controversos, o que pode ser explicado pelo emprego de diferentes metodologias, o uso de alimentos fortificados deve levar em consideração possíveis interações entre minerais. Contudo, ainda é necessária a realização de novos estudos que venham a elucidar essa questão.