

# ADITIVOS & INGREDIENTES NA INDÚSTRIA DE VITAMINAS E MINERAIS



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.

# VITAMINA E: EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS MAIS RECENTES SOBRE OS BENEFÍCIOS À SAÚDE

A vitamina E é um micronutriente essencial para proteger as células do estresse oxidativo e apoiar a saúde humana. Estudos têm mostrado que ela pode contribuir substancialmente para o bem-estar geral se o estado desejado de 30nmol/L for alcançado, e estão surgindo evidências de que, em determinadas condições, doses mais elevadas de vitamina E podem proporcionar benefícios significativos para a saúde. No entanto, dados recentes indicam que o consumo de vitamina E está em declínio e que mesmo populações saudáveis ainda não recebem uma ingestão suficiente <sup>[1]</sup>.



## INTRODUÇÃO

Estima-se que mais de 90% dos americanos não alcançam a dose diária recomendada<sup>[2]</sup>, e a recente cobertura negativa da mídia tirou a atenção do papel fundamental do apoio da vitamina E ao corpo humano. Apesar disso, mais de 31.550 estudos sobre a vitamina E foram publicados de 1964 até hoje, examinando o papel vital desse micronutriente na saúde humana.

Existe um crescente interesse na pesquisa sobre a vitamina E relacionada a atividades antioxidantes, saúde do coração, diabetes, doença hepática gordurosa não alcoólica, degeneração macular, função cognitiva e muito mais.

Assim como em todos os campos emergentes da ciência, é necessário mais investigação para explorar todo o potencial da vitamina E. A DSM está envolvida ativamente no apoio a projetos de pesquisa que investigam os efeitos da vitamina E na saúde. Este artigo destaca a ciência mais recente por trás das diferentes funções da vitamina E na saúde humana. Ele examina novos dados sobre o estado global da vitamina E, abordando questões importantes em termos de níveis de uso e preocupações que podem não ter sempre comprovação científica. Este artigo não é uma lista abrangente de benefícios para a saúde, mas contém informações científicas e técnicas sobre a ciência emergente relativa à vitamina E.

## POR QUE NOSSO CORPO PRECISA DE VITAMINA E?

A vitamina E é vital para a saúde humana. Ela é um elemento-chave nas membranas celulares para proteger contra os efeitos prejudiciais causados pela oxidação e desempenha um papel importante no apoio à saúde cerebral, ocular, cardiovascular, materna e infantil, bem como na proteção da pele. A Comissão Europeia autorizou uma declaração de saúde do Artigo 13.1 que afirma que “a vitamina E contribui para a proteção dos constituintes da célula contra danos oxidativos”.

A vitamina E não pode ser produzida pelo próprio organismo, portanto, deve

ser obtida por meio da dieta. Devido às mudanças nos hábitos alimentares modernos, pode ser difícil conseguir a quantidade necessária de vitamina E por meio da dieta apenas. A suplementação pode ser necessária para manter as concentrações adequadas de vitamina E no sangue e nos tecidos. Alimentos fortificados ou multivitamínicos podem desempenhar um papel importante para preencher a lacuna entre os níveis recomendados e a inadequação na ingestão por meio da alimentação. Mundialmente, o impacto causado por um nível baixo de vitamina E deve ser uma preocupação de saúde pública. Mais atenção e pesquisas são necessárias sobre o papel da vitamina E no organismo humano, bem como sobre o estado e a ingestão de vitamina E.

O mais recente Estudo Nacional de Nutrição para a Alemanha<sup>[3]</sup> concluiu que cerca de 40% da população não ingere vitamina E suficiente por meio da dieta, quando comparado às recomendações. Pesquisas alimentares para outros países, como Reino Unido e Holanda, relatam conclusões semelhantes: nos EUA, 90% da população não ingere os níveis recomendados de vitamina E<sup>[4]</sup>. Artigos recentes também relataram uma deficiência generalizada de vitamina E em mulheres em países asiáticos, como Bangladesh e Tibete<sup>[5]</sup>.

## ESSENCIALIDADE E FUNÇÃO BIOLÓGICA

A principal função biológica da vitamina E como um antioxidante poderoso é a prevenção da propagação de reações de radicais livres. Os efeitos prejudiciais causados pela oxidação podem afetar estruturas celulares e processos metabólicos, afetando a saúde a longo prazo, inclusive aumentando o risco de doenças cardíacas, câncer e condições inflamatórias. Além disso, a vitamina E desempenha um papel crítico na sinalização celular, na expressão gênica e na regulação de outras funções celulares.

Além de manter a integridade das membranas celulares do corpo humano, a vitamina E protege as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) contra a oxidação. Existem estudos que sugerem que a imunidade em idosos pode ser comprometida pela ingestão baixa de vitamina E e que a suplementação com vitamina E reduz significativamente o risco de infecções do trato respiratório superior, tais como o resfriado comum. Ele também apoia as células vermelhas do sangue e contribui para a circulação sanguínea saudável, ajudando a regular a abertura dos vasos sanguíneos.

A ciência emergente revela um papel potencial para a vitamina E em circunstâncias específicas, em doses

### QUADRO 1: VITAMINA E EM RESUMO

**FUNÇÕES:** A vitamina E é o principal antioxidante lipossolúvel do corpo. Ela tem funções não-antioxidantes na sinalização celular, na expressão gênica e na regulação de outras funções celulares.

**FORMA:** A vitamina E é um termo genérico para oito compostos lipossolúveis encontrados na natureza, dos quais o “ $\alpha$ -tocoferol” tem a mais alta atividade biológica e é o mais abundante no corpo humano. Portanto, apenas o  $\alpha$ -tocoferol responde pela atividade da vitamina E nas recomendações de ingestão alimentar<sup>[6]</sup>.

**FONTES:** As mais importantes fontes de vitamina E são óleos vegetais, castanhas, grãos integrais e gérmen de trigo. Também há um suprimento limitado em sementes e vegetais verdes folhosos. No entanto, seu conteúdo nesses alimentos pode degenerar ao longo do tempo devido à oxidação em condições de armazenamento incorreto, como exposição à luz solar e o tipo de recipiente utilizado<sup>[7]</sup>.

**DEFICIÊNCIA:** Os sintomas de deficiência de vitamina E incluem fraqueza muscular, perda de massa muscular, problemas na visão, outras doenças neurológicas e maior risco de aborto.

**FORTIFICAÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO:** Os alimentos fortificados mais comuns são os cereais. A Vitamina E também está amplamente disponível em cápsulas de gelatina mole e em comprimidos mastigáveis ou efervescentes, bem como na maioria dos suplementos multivitamínicos

acima da recomendação diária nos EUA e na União Europeia.

## SAÚDE COGNITIVA

O papel da suplementação de vitamina E em condições neurodegenerativas e no declínio cognitivo está sob investigação intensiva. Em um grande estudo recente, verificou-se que a suplementação de vitamina E desacelera o declínio funcional em indivíduos com Doença de Alzheimer (DA) leve e moderada<sup>[8]</sup>. Como parte da pesquisa, 613 pacientes com DA de leve a moderada foram acompanhados por um período de dois anos, no maior e mais longo estudo do seu tipo até o momento. Os participantes tomaram 2.000 UI de vitamina E ou um placebo. O grupo de vitamina E mostrou uma taxa 19% mais baixa de declínio em habilidades de vida diária em comparação com o grupo placebo. Os participantes que tomaram a vitamina E também mantiveram-se muito mais independentes, dependendo menos de cuidadores para atividades comuns da vida diária, e isso representou uma melhoria significativa na qualidade de vida. É importante notar que a vitamina E era segura e bem tolerada nesta aplicação de dose relativamente elevada.

## DOENÇA HEPÁTICA GORDUROSA NÃO ALCOÓLICA

O acúmulo de gordura no fígado pode evoluir para a doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) e é um problema sério em pessoas com sobrepeso e obesas em todo o mundo. Os resultados de vários estudos clínicos sugerem que o uso da vitamina E está associado a diversos benefícios à saúde em pessoas com DHGNA<sup>[9]</sup>. Além disso, foi demonstrado que a vitamina E administrada na dose diária de 800 IU melhora significativamente a histologia hepática em adultos não diabéticos com DHGNA<sup>[10]</sup>.

## SAÚDE ÓSSEA E FORÇA MUSCULAR

Estudos também têm demonstrado que a vitamina E é necessária no reparo da membrana plasmática das células da musculatura esquelética. Uma pesquisa que examinou animais durante corrida descendente mostrou que os deficientes em vitamina E precisaram de mais regeneração de plasma para um funcionamento muscular contínuo. Isso demonstra o papel essencial da

vitamina E para a força muscular e um componente necessário no mecanismo de reparo da membrana plasmática<sup>[11]</sup>.

## QUESTÕES DE SAÚDE LIGADAS À POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

A poluição atmosférica é um problema ambiental global significativo que tem sido associado a uma série de problemas graves de saúde, como o aumento do risco de doenças cardiovasculares, diabetes e câncer, por meio de mecanismos inflamatórios e stress oxidativo. Estudos têm mostrado que micronutrientes como vitamina E e ácidos graxos poli-insaturados podem ter um papel importante na manutenção da estrutura e função celular contra poluentes e na redução dos seus efeitos negativos sobre a saúde<sup>[12,13]</sup>.

## PESSOAS OBESAS PRECISAM DE UMA MAIOR INGESTÃO DE VITAMINA E

A síndrome metabólica é uma condição com uma elevada prevalência ao redor do mundo e engloba inúmeros riscos para a saúde, como obesidade, hipertensão arterial e DHGNA. Estima-se que 34% dos adultos americanos têm síndrome metabólica, colocando-os em maior risco de terem doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais e danos aos vasos sanguíneos<sup>[14]</sup>.

Um estudo recente analisou a absorção da vitamina E em adultos com síndrome metabólica e demonstrou que eles absorviam e transportavam mal a vitamina E pela circulação<sup>[15]</sup>. Enquanto adultos saudáveis absorveram até 29,5% da dose de vitamina E (15mg), aqueles com síndrome metabólica processaram apenas 26,1%. As pessoas com síndrome metabólica não só têm uma absorção limitada da vitamina E, mas sua distribuição para os tecidos a partir da corrente sanguínea foi retardada.

Esses resultados sugerem que adultos com síndrome metabólica podem precisar de mais vitamina E para manter o estado adequado. É importante notar que, uma vez que a vitamina E



ajuda a manter a função do fígado em pessoas com sobrepeso e obesas, um estado inadequado de vitamina E pode ter consequências secundárias maiores em pessoas com síndrome metabólica.

## SAÚDE CARDIOVASCULAR

Existem estudos clínicos sugerindo que pacientes diabéticos com o genótipo Hp 2-2 pode ser beneficiadas pela ingestão aumentada de vitamina E, que parece diminuir o risco de doença cardíaca<sup>[16]</sup>. Nos países ocidentais, cerca de 40% da população tem o genótipo Hp 2-2 e, no sudeste asiático, esse número chega a 90% de todos os indivíduos. Também foi demonstrado que a vitamina E ajuda a manter a flexibilidade arterial, um fator de risco de doenças cardiovasculares<sup>[17]</sup>. Dados emergentes sugerem que uma ingestão diária de 400mg de vitamina E reduz significativamente o risco de um ponto de extremidade cardiovascular composto consistindo de morte cardiovascular, infarto do miocárdio ou acidente vascular cerebral<sup>[18]</sup>.

Uma meta-análise realizada pelo Human Nutrition Research Center, em Newcastle, Reino Unido, examinou o efeito da suplementação com vitaminas antioxidantes sobre a rigidez arterial em adultos e concluíram que houve uma redução significativa da rigidez arterial com a vitamina E e também com a vitamina E combinada com outras vitaminas antioxidantes<sup>[19]</sup>. A vitamina E foi eficaz em todas as doses investigadas. Foram observadas melhorias mais significativas entre os participantes com baixos níveis de vitamina E no sangue no início dos estudos.

“A abordagem direcionada em nutrição para tratar dos fatores de risco em saúde cardiovascular e cognitiva, bem como síndrome metabólica e outros, é negligenciada e subestimada. Há dados encorajadores de que micronutrientes, como a vitamina E, podem afetar benéficamente o início e o curso dessas condições e de outros riscos de saúde”, Dr. Manfred Eggersdorfer, Professor para o Envelhecimento Saudável da Universidade de Groningen e Vice-presidente Sênior de Nutrition Science & Advocacy da DSM.

## REFERÊNCIAS

- [1] S. Péter et al. (2016) A systematic review of global  $\alpha$ -tocopherol status as assessed by nutritional intake levels and blood serum concentrations. International Journal for Vitamin and Nutrition Research (in press).
- [2] Linus Pauling Institute, (2016). Vitamin E | Linus Pauling Institute | Oregon State University. [online] Available at: <http://lpi.oregonstate.edu/mic/vitamins/vitamin-E#RDA> [Accessed 2 Feb. 2016].
- [3] Nationale Verzehrstudie II [http://www.was-esse-ich.de/uploads/media/NVSH\\_Abschlussbericht\\_Teil\\_2.pdf](http://www.was-esse-ich.de/uploads/media/NVSH_Abschlussbericht_Teil_2.pdf)
- [4] V.L. Fulgoni et al., “Foods, Fortificants, And Supplements: Where Do Americans Get Their Nutrients?” J. Nutr. 141 (10), 1847–1854 (2011). doi: 10.3945/jn.111.142257
- [5] Ibid.
- [6] IOM Institute of Medicine, Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, Selenium, and Carotenoids. Issue 2000.
- [7] J. Agric. Food Chem., 2014, 62 (30), pp 7559–7566 DOI: 10.1021/jf502109
- [8] M. Dyksen et al., ‘Effect of Vitamin E and Memantine on Functional Decline in Alzheimer Disease’, JAMA. Jan 2014; 311(1):33-44. doi:10.1001/jama.2013.282834.
- [9] K. Tolman and A. Dalpiaz, ‘Treatment of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease,’ Journal of Therapeutics, Dec 2007; 3(6): 1153–1163.
- [10] N. Chalasani et al., ‘The Diagnosis and Management of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease,’ Hepatology, June 20.
- [11] Labazi M. et al, The antioxidant requirement for plasma membrane repair in skeletal muscle. Free Radic Biol Med. 2015 Jul;84:246-53. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2015.03.016. Epub 2015 Apr 3.
- [12] Péter S. et al., Nutritional solutions to counteract the negative health impact of air pollution, Nutrients. Dec 2015; 7(12): 10398–10416.
- [13] Zhang W. et al., Nutrition Solutions to Counter Health Impact of Air Pollution: Scientific evidence of marine omega-3 fatty acids and vitamins alleviating some harmful effects of PM2.5. Int J Food Nutr Sci 2015;2(2):1-6.
- [14] American Heart Association (2016), About Metabolic Syndrome, American Heart Association [online]. Available at: [http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/More/MetabolicSyndrome/About-Metabolic-Syndrome\\_UCM\\_301920\\_Article.jsp](http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/More/MetabolicSyndrome/About-Metabolic-Syndrome_UCM_301920_Article.jsp)
- [15] E. Mah et al.,  $\alpha$ -Tocopherol bioavailability is lower in adults with metabolic syndrome regardless of dairy fat co-ingestion: a randomized, double-blind, crossover trial, Am J Clin Nutr. 2015 Oct 7. pii: ajcn118570
- [16] S. Yusuf et al., ‘Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators.’ N Engl J Med. Jan 2000, 20;342(3):145-53
- [17] Ashor et al., ‘Antioxidant vitamin supplementation reduces arterial stiffness in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.’, J Nutr. 2014 Oct;144(10):1594-602. doi: 10.3945/jn.114.195826.
- [18] U. Milman, et al., “Vitamin E Supplementation Reduces Cardiovascular Events In A Subgroup Of Middle-Aged Individuals With Both Type 2 Diabetes Mellitus And The Haptoglobin 2-2 Genotype: A Prospective Double-Blinded Clinical Trial,” Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. 28 (2), 341–347 (2008).
- [19] A.A. Ashor, et al., “Antioxidant Vitamin Supplementation Reduces Arterial Stiffness In Adults: A Systematic Review And Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials,” J. Nutr. doi: 10.3945/jn.114.195826.



DSM Nutritional Products

Tel.: (11) 3760-6300

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

# VITAMINA K<sub>2</sub> NUTRIÇÃO PARA OS OSSOS E PARA O CORAÇÃO

## A VITAMINA K

Milhões de pessoas ao redor do mundo consomem suplementos ou alimentos fortificados com cálcio para manter os ossos saudáveis. No entanto, o que poucos consumidores e até mesmo profissionais da saúde levam em consideração é que, para otimizar a saúde óssea, é necessário mais do que tomar um único suplemento mineral. A suplementação com a vitamina K<sub>2</sub> juntamente com o cálcio potencializa os efeitos positivos deste mineral. Essa vitamina vem ganhando destaque como um componente crítico não só para a saúde óssea, mas também para a prevenção de doenças cardiovasculares.

Muitos associam a vitamina K à função coagulante, mas poucos conhecem suas funções extra-hepáticas sobre o metabolismo ósseo e cardíaco. Esse fato decorre da própria história dessa vitamina, que começou em 1929, quando o cientista dinamarquês Henrik Dam investigou o papel do colesterol alimentando galinhas com uma dieta livre deste lipídio. Ele observou que, após várias semanas, os animais tinham sangramentos que não eram revertidos pela adição de coles-

terol purificado na dieta, sugerindo a presença de outro composto responsável por esse efeito. Esse composto foi denominado vitamina da coagulação e recebeu a letra K devido ao termo alemão Koagulation vitamin usado para denominá-la nos primeiros artigos científicos, publicados em revistas alemãs.

No entanto, apesar do nome vitamina K, esta vitamina na verdade compreende um grupo de compostos que incluem a vitamina K<sub>1</sub> (filoquinona) e a vitamina K<sub>2</sub> (menaquinonas). A K<sub>1</sub> é rapidamente eliminada pelo organismo, o que limita os seus efeitos à ação hepática, na síntese de proteínas que atuam na coagulação sanguínea. A K<sub>2</sub>, por sua vez, tem ação mais longa, permanecendo mais tempo no organismo, o que a torna capaz de atuar nos tecidos. Sua ação é fundamental para a ativação de proteínas que participam do fortalecimento ósseo e da manutenção da saúde cardiovascular. Dentre as substâncias que pertencem ao grupo da vitamina K<sub>2</sub>, a MK-7 é o subtipo de K<sub>2</sub> que permanece mais tempo no organismo e, portanto, a forma mais interessante para a obtenção dos efeitos protetores desse nutriente.

## A IMPORTÂNCIA DA VITAMINA K<sub>2</sub>

A vitamina K<sub>2</sub> é fundamental para a ativação de proteínas indispensáveis para o metabolismo ósseo e para a saúde cardiovascular. Uma delas é a proteína osteocalcina, que é importante para a remodelagem óssea. O seu papel principal envolve a captura do cálcio da circulação para a deposição nos ossos, tornando-os mais resistentes e menos susceptíveis a fraturas. Assim, a suplementação com a vitamina K<sub>2</sub> previne a perda óssea, o que foi comprovado em estudos que avaliaram indivíduos que consomem o natto (prato tradicional japonês produzido a partir de soja fermentada, e é a melhor fonte de vitamina K<sub>2</sub>).

Outra proteína que depende da vitamina K<sub>2</sub> para o seu funcionamento normal é a Matrix Gla Protein, ou simplesmente MGP. Essa proteína é responsável por remover o cálcio das paredes dos vasos sanguíneos, prevenindo as doenças que podem surgir em decorrência de sua deposição nesses locais. Assim, a MGP previne a calcificação dos vasos sanguíneos e deixa o cálcio disponível para outras funções

no organismo, mantendo as artérias saudáveis e flexíveis. Pode-se dizer que a vitamina K<sub>2</sub> é capaz de promover um “rejuvenescimento vascular” através da reversão da rigidez arterial que ocorre naturalmente durante o envelhecimento.

Nossos ossos são refeitos a cada 7 a 10 anos. O bom funcionamento da osteocalcina é fundamental para esse constante processo de remodelamento ósseo. Porém, estudos demonstram que a maior parte da população apresenta níveis insuficientes de osteocalcina e MGP ativadas, o que indica uma insuficiência de vitamina K<sub>2</sub> na população.

Não são somente os adultos e idosos que podem se beneficiar do consumo da vitamina K<sub>2</sub>. Ao contrário, os ossos das crianças são altamente ativos e necessitam de níveis de osteocalcina ativa de 8 a 10 vezes maiores em comparação com os ossos de adultos. Dessa forma, as crianças tem uma necessidade de K<sub>2</sub> ainda maior.

## A DEFICIÊNCIA DE VITAMINA K<sub>2</sub>

Na alimentação, enquanto a vitamina K<sub>1</sub> pode ser obtida através de vegetais folhosos, a K<sub>2</sub> é produzida somente através da fermentação por bactérias. A melhor fonte de vitamina K<sub>2</sub> provém do prato tradicional japonês natto, produzido a partir de soja fermentada. Estudos mostraram que o consumo de natto no Japão está associado com a maior saúde dos ossos e com a prevenção de doenças cardiovasculares. Esses efeitos positivos sobre a saúde estão relacionados com uma melhora significativa nos níveis de vitamina K<sub>2</sub> nesses indivíduos. Contudo, apesar do seu papel sobre a saúde, o cheiro intenso do natto, seu gosto e textura viscosa fazem com que esse alimento à base de soja seja uma fonte de vitamina K<sub>2</sub> pouco atrativa para a população ocidental.

Até pouco tempo atrás, cientistas acreditavam que a deficiência de vitamina K<sub>2</sub> fosse rara e que as necessidades diárias desta vitamina poderiam ser facilmente obtidas pela

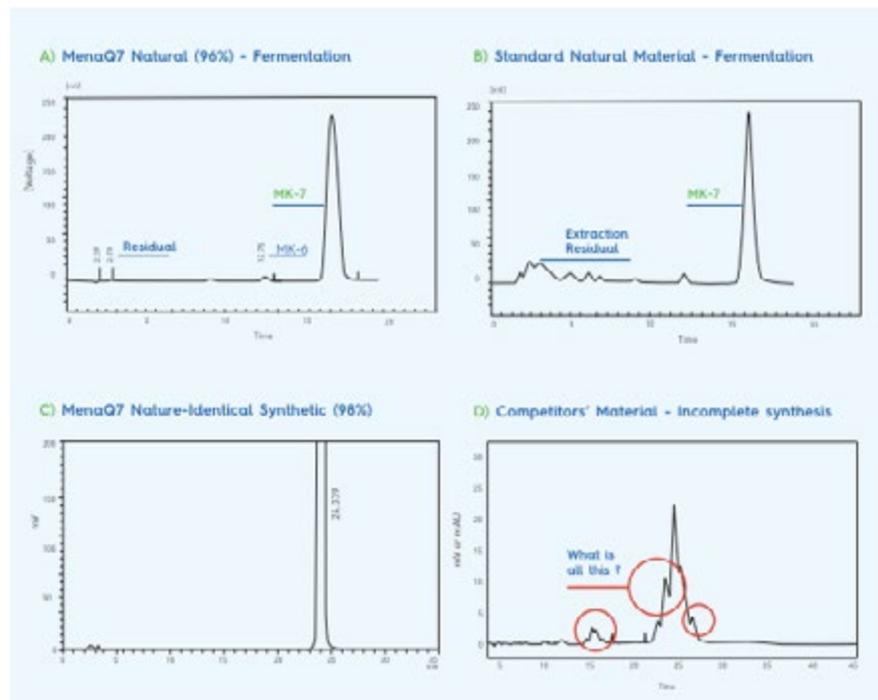
dieta e pela produção por bactérias intestinais. Porém, a verdade é que os alimentos presentes no dia a dia da população ocidental apresentam baixos níveis de vitamina K<sub>2</sub>. Além disso, sua produção por bactérias intestinais se dá em um local diferente daquele em que ocorre a sua absorção, o que faz com que esta vitamina não seja facilmente absorvida.

Desde 1950, o consumo de vitamina K<sub>2</sub> vem decrescendo gradualmente, e nem mesmo uma dieta balanceada é capaz de prover as quantidades necessárias desse nutriente para o bom funcionamento do organismo. Além disso, devido aos processos modernos de fabricação, sua presença nos alimentos diminuiu significativamente. Por esses motivos, acredita-se que, atualmente, quase todas as pessoas sejam deficientes dessa vitamina, especialmente no ocidente; o que pode resultar, a longo prazo, em efeitos negativos sobre a saúde óssea e cardiovascular. Dessa forma, a suplementação de K<sub>2</sub> é a maneira mais segura de garantir o consumo de níveis adequados desta vitamina.

## ESCOLHA DA FONTE DE VITAMINA K<sub>2</sub>

A vitamina K<sub>2</sub>, na forma MK-7, é ideal para a fortificação de alimentos, no entanto, a seleção da matéria-prima é fundamental. Deve-se verificar se a vitamina K<sub>2</sub> escolhida possui evidência de eficácia, isto é, estudos de aplicação do produto que confirmem sua eficácia clínica; deve-se também avaliar sua pureza, segurança e confirmar se é livre de contaminantes. Na figura abaixo, podemos observar a diferença entre as diferentes fontes de vitamina K<sub>2</sub>. O gráfico A apresenta a vitamina K<sub>2</sub> (MenaQ7™) natural da NattoPharma. Sua pureza pode ser confirmada pela comparação com o padrão de referência, no gráfico B. Um grau de pureza ainda maior é apresentado pela vitamina K<sub>2</sub> sintética da NattoPharma. Em contrapartida, o gráfico D apresenta uma vitamina K<sub>2</sub> de baixa qualidade, produzida por outro fornecedor, no qual é possível verificar a presença de diversos contaminantes.

Outro ponto fundamental na escolha da vitamina K<sub>2</sub> é a sua composição isomérica. A maior parte da vitamina K<sub>2</sub> comercializada atualmente é vendida na forma de uma mistura de isômeros, isto é, juntando as formas cis e trans dessa substância. Apesar de ambas possuírem a mesma composição molecular, os estudos



estabeleceram somente a eficácia dos isômeros trans da MK-7, enquanto os isômeros cis permanecem inativos, sem função biológica no organismo. A NattoPharma fornece somente vitamina K<sub>2</sub> na forma trans, sem a presença de isômeros cis.

## FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS COM VITAMINA K<sub>2</sub>

O iogurte é uma das mais ricas fontes de cálcio disponíveis e é reconhecido como uma opção saudável de alimento pela população. No entanto, apesar de ser um alimento obtido através da fermentação, praticamente não apresenta vitamina K<sub>2</sub>, uma vez que os tipos de bactérias responsáveis pela sua produção não são capazes de sintetizar essa vitamina.

A fortificação de iogurte com vitamina K<sub>2</sub> pode ser uma excelente estratégia para otimizar a utilização do cálcio presente neste alimento. De fato, um estudo recente demonstrou que o iogurte é um veículo adequado para essa vitamina. O trabalho mostrou que os participantes que consumiram uma baixa dose de vitamina K<sub>2</sub> adicionada ao iogurte durante 3 meses apresentaram um aumento da atividade desta vitamina, avaliado através de marcadores relacionados com a saúde óssea e cardiovascular.

Podemos pensar em diversas outras sugestões de produtos que poderiam ser beneficiados pela adição da vitamina K<sub>2</sub>, como sucos, margarinas, queijos, sorvetes e alimentos infantis. A fortificação de produtos com esse importante nutriente é interessante na medida em que a maioria das pessoas é deficiente dessa vitamina, mesmo com a adoção de uma dieta balanceada. Dessa forma, é possível tornar a vitamina K<sub>2</sub> acessível a uma grande parcela da população, contribuindo para uma nutrição mais saudável.

A Kilyos Minerals & Nutrition é representante exclusiva da Albion, empresa do Grupo Balchem e oferece consultoria estratégica para ajudá-lo a compreender de que forma os minerais quelatos Albion podem agregar

valor ao seu produto. Além disso, é representante da VitaCholine®, linha de produtos à base do nutriente colina, também do grupo Balchem, e é representante da empresa NattoPharma, fornecedora da vitamina K<sub>2</sub>.



### REFERÊNCIAS

- BEULENS, J. W. et al. High dietary menaquinone intake is associated with reduced coronary calcification. *Atherosclerosis*, v. 203, n. 2, p. 489-93, Apr 2009.
- FUJITA, Y. et al. Association between vitamin K intake from fermented soybeans, natto, and bone mineral density in elderly Japanese men: the Fujiwara-kyo Osteoporosis Risk in Men (FORMEN) study. *Osteoporos Int*, v. 23, n. 2, p. 705-14, Feb 2012.
- GAST, G. C. et al. A high menaquinone intake reduces the incidence of coronary heart disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, v. 19, n. 7, p. 504-10, Sep 2009.
- KANEKI, M. et al. Japanese fermented soybean food as the major determinant of the large geographic difference in circulating levels of vitamin K<sub>2</sub>: possible implications for hip-fracture risk. *Nutrition*, v. 17, n. 4, p. 315-21, Apr 2001.
- KNAPEN, M. H. et al. Yogurt drink fortified with menaquinone-7 improves vitamin K status in a healthy population. *J Nutr Sci*, v. 4, p. e35, 2015.
- KNAPEN, M. H.; SCHURGERS, L. J.; VERMEER, C. Vitamin K<sub>2</sub> supplementation improves hip bone geometry and bone strength indices in postmenopausal women. *Osteoporos Int*, v. 18, n. 7, p. 963-72, Jul 2007.
- MARESZ, K. Proper Calcium Use: Vitamin K<sub>2</sub> as a Promoter of Bone and Cardiovascular Health. *Integr Med (Encinitas)*, v. 14, n. 1, p. 34-9, Feb 2015.
- VAN SUMMEREN, M. J. et al. The effect of menaquinone-7 (vitamin K<sub>2</sub>) supplementation on osteocalcin carboxylation in healthy prepubertal children. *Br J Nutr*, v. 102, n. 8, p. 1171-8, Oct 2009.



Kilyos Minerals & Nutrition  
Tel.: (11) 2925-6035  
[www.kilyos.com.br](http://www.kilyos.com.br)



# VITAMINA C

## (ÁCIDO ASCÓRBICO)

As vitaminas são substâncias orgânicas que atuam em quantidades mínimas em diversos processos metabólicos. Distinguem-se de outros constituintes dietéticos por não representarem fonte de energia nem desempenharem funções de reconstituir uma parte deformada do corpo humano. Uma das vitaminas mais importantes é a vitamina C. Facilmente encontrada em vegetais folhosos, legumes e frutas, esta vitamina é fundamental para a nutrição humana, devido aos efeitos conhecidos que esta traz na prevenção e tratamento do escorbuto, e na redução dos sintomas da gripe, entre outros benefícios à saúde ainda em estudo. É encontrada na forma de ácido L-ascórbico, o qual é a sua principal forma biologicamente ativa. A excepcional facilidade com que essa vitamina é oxidada faz com que ela funcione como um bom antioxidante: um composto que pode proteger outras espécies químicas de possíveis oxidações, devido a seu próprio sacrifício. Fato este que a torna um excelente aditivo utilizado na agroindústria. A vitamina C funciona como agente preservativo. Para evitar a ação do tempo nos alimentos, as indústrias se valem de agentes que preservam a integridade do produto, aumentando a sua data de validade. O ácido ascórbico é comumente utilizado como antioxidante para preservar o sabor e a cor natural de muitos alimentos, como frutas e legumes processados e laticínios. Também é usado como aditivo em carnes defumadas, realçando a cor vermelha e inibindo o crescimento de microrganismos. A possibilidade de unir a eficiência de um antioxidante com a função nutricional torna o ácido ascórbico um dos compostos mais utilizados na indústria de alimentos.



### CARACTERÍSTICAS

#### PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

O ácido ascórbico é um sólido branco ou amarelado, cristalino com ponto de fusão de 190°C a 192°C, massa molecular 176.13 g/mol, densidade 1.65g/cm<sup>3</sup>, acidez (pKa): 4.17 (primeira), 11.6 (segunda) bastante solúvel em água e etanol absoluto, insolúvel nos solventes orgânicos comuns, como clorofórmio, benzeno e éter, tem sabor ácido com gosto semelhante ao suco de laranja. No estado sólido é relativamente estável. No entanto, quando em solução, é facilmente oxidado, em reação de equilíbrio ao ácido L-dehidroascórbico (BOBBIO; BOBBIO, 1995).

O ácido ascórbico possui fórmula química C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>.

Essa vitamina pertence a um grupo orgânico chamado de lactonas que são ácidos carboxílicos que se transformam

em ésteres cíclicos, ou seja, ésteres de cadeia fechada que perderam água espontaneamente. Sua molécula polar com quatro hidroxilas (OH), sendo duas delas na posição C=C podem interagir entre si por pontes de hidrogênio, resultando num aumento de acidez da vitamina C, que apresenta uma boa solubilidade em água.

A vitamina C é também um poderoso antioxidante pela facilidade de oxidação devido à presença do grupo fortemente redutor em sua estrutura, denominado de redutona, a qual se refere também as hidroxilas do grupo C=C.

É encontrada nas plantas em três formas: reduzida a ácido L-ascórbico, ácido mono-dehidroascórbico que é um intermediário instável e ácido L-dehidroascórbico. Este pode ser perdido irreversivelmente para ácido 2,3 dicetogulônico, que não apresenta atividade vitamínica.

O ácido L-ascórbico está amplamente distribuído na natureza em altas concentrações, além de apresentar 100% de atividade de vitamina. O ácido L-dehidroascórbico possui cerca de 75% a 80% de atividade de vitamina C, existindo normalmente um equilíbrio entre as duas formas, sendo o teor de vitamina C total resultante do somatório dos teores de ambos os ácidos

A vitamina C se encontra presente em todas as células animais e vegetais principalmente na forma livre e, também, unida às proteínas. Segundo a literatura, estão no reino vegetal as fontes importantes do ácido ascórbico representadas por vegetais folhosos, legumes e frutas. Estas indicações servem apenas como orientação, sendo que os valores reais dependem muito das variáveis seguintes como tipo de planta, estado de terra, clima, permanência na fruta desde a colheita, preparação, entre outros.



**TABELA 1 - TEOR DE VITAMINA C EM ALGUNS ALIMENTOS**

ALIMENTO	VITAMINA C (MG/100G)
Limão verde	63,2
Limão maduro	30,2
Laranja pêra fresca	40,9
Abacaxi	73,2
Acerola	1.150
Maça nacional	15
Manga - rosa madura	71,4
Abobrinha	24
Espinafre	55,2
Acelga	42,5
Flores de brócolis cru	82,7
Flores de brócolis cozidas	24,6
Couve de Bruxelas	102
Folha mandioca	311
Caju	219
Goiaba	218
Salsa	146
Pimentão	140
Pimenta - malagueta	121
Cheiro verde	101
Kiwi	74
Morango	70
Tomate	23
Cereja	15

Às vezes, o ácido ascórbico sintético pode ser idêntico ao ácido ascórbico presente em alimentos naturais. Geralmente é produzido a partir de um açúcar natural, uma dextrose (glicose, açúcar de mel, açúcar de milho). Este açúcar de fórmula química  $C_6H_{12}O_6$  se converte em L-ácido ascórbico ( $C_6H_8O_6$ ) por reação de oxidação onde quatro átomos de hidrogênio são removidos para formar duas moléculas de água.

Embora o ácido ascórbico seja um nutriente essencial nos alimentos para o ser humano, na realidade é um metabólico natural do fígado na maioria dos animais. Existem muitas rotas diferentes para a síntese do ácido ascórbico. Com a finalidade de inibir ou retardar a oxidação lipídica de óleos, gorduras e alimentos gordurosos são empregados

compostos químicos conhecidos como antioxidantes. Segundo a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), antioxidantes são substâncias utilizadas para preservar alimentos através do retardo da deterioração, rancidez e descoloração decorrentes da autooxidação. Na seleção de antioxidantes, são desejáveis as propriedades de: eficácia em baixas concentrações (0,001% a 0,01%); ausência de efeitos indesejáveis na cor, no odor, no sabor e em outras características do alimento; compatibilidade com o alimento e fácil aplicação; estabilidade nas condições de processo e armazenamento e o composto e seus produtos de oxidação não podem ser tóxicos, mesmo em doses muitos maiores das que normalmente seriam ingeridas no alimento. Além

disso, na escolha de um antioxidante, deve-se considerar também outros fatores, incluindo legislação, custo e preferência do consumidor por antioxidantes naturais.

Os antioxidantes podem ser classificados em primários, sinérgicos, removedores de oxigênio, biológicos, agentes quelantes e antioxidantes mistos. As moléculas orgânicas e inorgânicas e os átomos que contêm um ou mais elétrons não pareados, com existência independente, podem ser classificados como radicais livres. Essa configuração faz dos radicais livres moléculas altamente instáveis, com meia-vida curtíssima e quimicamente muito reativas. Os antioxidantes primários são compostos fenólicos que promovem a remoção ou inativação dos radicais livres formados

durante a iniciação ou propagação da reação, através da doação de átomos de hidrogênio a estas 20 moléculas, interrompendo a reação em cadeia.

O átomo de hidrogênio ativo do antioxidante é abstraído pelos radicais livres  $R\cdot$  e  $ROO\cdot$  com maior facilidade que os hidrogênios alílicos das moléculas insaturadas. Assim formam-se espécies inativas para a reação em cadeia e um radical inerte ( $A\cdot$ ) procedente do antioxidante. Este radical, estabilizado por ressonância, não tem a capacidade de iniciar ou propagar as reações oxidativas. Os antioxidantes principais e mais conhecidos deste grupo são os polifenóis, como butil-hidroxi-anisol (BHA), butilhidroxitolueno (BHT), tere-butil-hidroquinona (TBHQ) e propil galato (PG), que são sintéticos, e tocoferóis, que são naturais. Estes últimos também podem ser classificados como antioxidantes biológicos.

Os sinérgistas são substâncias com pouca ou nenhuma atividade antioxidante, que podem aumentar a atividade dos antioxidantes primários quando usados em combinação adequada com eles. Alguns antioxidantes primários quando usados em combinação podem atuar sinérgicamente. Os remove-dores de oxigênio são compostos que atuam capturando o oxigênio presente no meio, através de reações químicas estáveis tornando-os, conseqüentemente, indisponíveis para atuarem como propagadores da autoxidação. Ácido ascórbico, seus isômeros e seus derivados são os melhores exemplos deste grupo. O ácido ascórbico pode atuar também como sinérgista na regeneração de antioxidantes primários.

Os antioxidantes biológicos incluem várias enzimas, como glucose oxidase, superóxido dismutase e catalases. Estas substâncias podem remover oxigênio ou compostos altamente reativos de um sistema alimentício. Os agentes quelantes/sequestrantes complexam íons metálicos, principalmente cobre e ferro, que catalisam a oxidação lipídica. Um par de elétrons não compartilhado na sua estrutura molecular promove a ação de complexação. Os mais comuns



são ácido cítrico e seus sais, fosfatos e sais de ácido etileno diamino tetra acético (EDTA). Os antioxidantes mistos incluem compostos de plantas e animais que têm sido amplamente estudados como antioxidantes em alimentos. Entre eles estão várias proteínas hidrolisadas, flavonóides e derivados de ácido cinâmico (ácido caféico).

O ácido ascórbico atua como um antioxidante, por estar disponível para uma oxidação energeticamente favorável. Como ele é facilmente oxidado pelo ar, este sofre a oxidação em preferência ao alimento, preservando a sua qualidade. Muitos oxidantes (tipicamente, das espécies de oxigênio reativos) como o radical hidroxil (formado a partir da água oxigenada), contêm um elétron não emparelhado, e, com isso, são muito reativos e prejudiciais para as pessoas, plantas, alimentos, etc. em nível molecular. Isto se deve a sua interação com os ácidos nucléicos, proteínas e lipídios. As espécies de oxigênio reativas são reduzidas a água, enquanto que as formas oxidadas do ácido ascórbico (monodehidroascórbico e dehidroascórbico) são relativamente estáveis e não reativas (ARAÚJO, 1999). A vitamina C atua na fase aquosa como um excelente antioxidante sobre os radicais livres, mas não é capaz de agir nos compartimentos lipofílicos para inibir a peroxidação dos lipídeos. Por outro lado, estudos *in vitro* mostraram que essa vitamina na presença de metais de transição, tais como o ferro, pode atuar como uma molécula pró-oxidante e gerar os radicais  $H_2O_2$  e  $OH\cdot$ . Geralmente, esses metais estão disponíveis em quantidades muito limitadas e as propriedades antioxidantes dessa vitamina predominam *in vivo*. O ácido ascórbico, como antioxidante em alimentos, funciona de diversas maneiras; na remoção do oxigênio, prevenindo, portanto, a oxidação de constituintes sensíveis do ali-

mento e na regeneração de antioxidantes, além de atuar sinérgicamente com os agentes complexantes e/ou, na redução de produtos indesejáveis da oxidação.

O ácido ascórbico é uma das vitaminas que mais pode ser alterada no processa-

mento dos alimentos, contribuindo para isso o fato de ser hidrossolúvel, a ação do calor, da luz, do oxigênio, de álcalis, da oxidase do ácido ascórbico, bem como traços de cobre e ferro. Sua conservação é favorecida em meio ácido.

Para melhor conservação da vitamina nos alimentos, o armazenamento em baixa temperatura, rápido pré-aquecimento (para destruir as enzimas oxidantes), além do mínimo contato com o oxigênio atmosférico. Segundo eles, a pasteurização, o cozimento, a desidratação e a evaporação destroem parcialmente a vitamina C, devido a sua alta solubilidade. Relatam ainda que os sucos de citros e de tomate enlatados ou congelados contêm os mesmos teores de vitamina C das frutas "in natura".

O ácido ascórbico é muito sensível a diversas formas de degradação. Entre numerosos fatores que podem influir nos mecanismos degradativos cabe citar a temperatura, a concentração de sal e açúcar, o pH, o oxigênio, as enzimas, os catalisadores metálicos, a concentração inicial do ácido e a relação ácido ascórbico/ácido dehidroascórbico. De modo geral, a estabilidade da vitamina C aumenta com a redução da temperatura e a maior perda se dá durante o aquecimento dos alimentos, existem casos de perda durante o congelamento ou armazenamento a baixas temperaturas. Também há perdas de vitamina C na lixiviação de alimentos, sendo a perda ainda maior quando a lixiviação é feita com aquecimento.



Plury Química Ltda.

Tel.: (11) 4093-5353

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

# LEITE FORTIFICADO, ÓTIMA FONTE NUTRICIONAL PARA UMA VIDA SAUDÁVEL

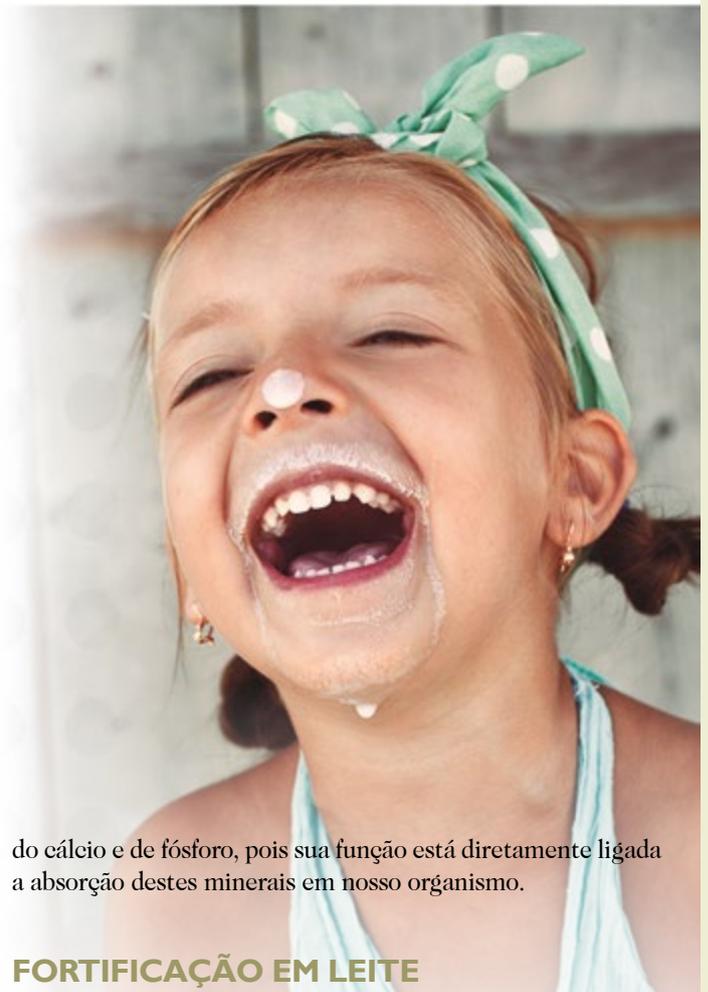
A busca por uma alimentação saudável nunca esteve tão evidente quanto nos dias de hoje. A população cada vez mais preocupada com um estilo de vida saudável busca por produtos nutritivos que ofereçam benefícios à sua saúde.

Acompanhando estas mudanças de hábitos, o mercado tem cada vez mais investido em novas tecnologias e linhas de produtos com este posicionamento. Seguindo esta tendência, podemos destacar a indústria de laticínio, que cada vez mais tem investido em produtos de maior fonte nutricional e que promovam uma melhor qualidade de vida para seus consumidores.

## VITAMINAS E MINERAIS NO LEITE

Em termos de aplicações e variedades, o leite pode ser considerado um alimento único, ainda mais se considerarmos sua composição nutricional e seus benefícios. Tratando-se de vitaminas, o leite apresenta quantidades variadas de algumas delas já presentes em sua composição, como as vitaminas A, D, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> e H (biotina), sendo apenas B<sub>2</sub> e B<sub>12</sub> com quantidades acima de 20% da ingestão diária recomendada para adultos em leite integral. Em conjunto com as vitaminas, o leite também apresenta uma boa seleção de minerais como cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre, zinco e selênio, porém com maior importância nutricional devido à biodisponibilidade, o cálcio que pode chegar a ter 1g por litro de leite, o fósforo que apresenta uma quantidade parecida com a do cálcio, magnésio que pode chegar a 100mg por litro de leite e com biodisponibilidade entre 50 e 90%, potássio que é o mineral em maior quantidade no leite e zinco que possui biodisponibilidade maior que em fontes vegetais. Além disso, possui pequenas quantidades de ferro, alumínio, bromo e manganês.

A combinação de vitaminas e minerais no leite, junto a quantidade de proteínas de alto valor biológico levou pesquisadores a estudarem a eficiência do leite desnatado na reidratação após exercícios. Os estudos tem constatado que o leite pode ser tão eficaz quanto bebidas esportivas, principalmente na reposição hídrica e balanço de minerais perdidos pelo corpo, pois a composição do leite interfere positivamente na biodisponibilidade de alguns de seus nutrientes. O elevado teor de vitamina D por exemplo, aumenta significativamente a biodisponibilidade



do cálcio e de fósforo, pois sua função está diretamente ligada a absorção destes minerais em nosso organismo.

## FORTIFICAÇÃO EM LEITE

O leite enriquecido ou fortificado, nada mais é que o próprio leite com a adição de vitaminas e minerais de fontes externas. Assim como diversos produtos fortificados, os alimentos enriquecidos foram criados com o objetivo de reforçar quantitativamente o seu valor nutritivo e/ou corrigir uma possível deficiência em alguns de seus nutrientes. O leite, apesar da grande variedade de vitaminas e minerais em sua composição, acaba perdendo muito do seu valor nutritivo em seu processamento térmico, principalmente tratando-se de vitaminas, por

estas serem instáveis quando submetidas a fortes temperaturas.

O leite enriquecido é um produto indicado para todas as fases da vida sem restrição de consumo. Em geral, adicionam-se reforços de ferro, cálcio e vitaminas A, D e C a composição do leite para se obter benefícios como:

- **Prevenção contra anemia** - A carência de ferro pode resultar em anemia, doença caracterizada pela diminuição da capacidade de transporte de oxigênio pela hemoglobina. Estima-se que no Brasil, a prevalência de anemia chega a 60% em crianças, principal grupo afetado juntamente com gestantes e lactantes.
- **Saúde dos ossos** - O cálcio é o mineral responsável pela saúde dos ossos e dos dentes, superimportante durante os períodos de rápido crescimento e desenvolvimento, incluindo infância, gestação e lactação. Entre outras de suas funções, o cálcio atua no ciclo de contração muscular que regula batimentos cardíacos, está envolvido na coagulação sanguínea, transmissão de impulsos nervosos e é responsável por funções enzimáticas ligadas a digestão de gorduras e metabolismo de proteínas.
- **Fonte de Vitamina A** - Vitamina que é diretamente ligada ao crescimento e desenvolvimento humano. Sua deficiência pode causar cegueira em crianças e aumentar o risco de mortalidade devido às infecções.
- **Fonte de Vitamina D** - Uma concentração adequada de vitamina D é fundamental para o metabolismo ósseo saudável e Homeostase de cálcio e fósforo. Alguns estudos epidemiológicos tem associado a deficiência de vitamina D com o aumento do risco para certos tipos de câncer, diversas patologias autoimunes, hipertensão e doenças infecciosas.
- **Fonte de Vitamina C** - Para não ter influência no pH do leite, este nutriente é aplicado na forma de ascorbato de sódio. A vitamina C participa de muitas funções bioquímicas vitais do nosso organismo e está associada ao bem estar do nosso sistema imunológico aumentando a produção de glóbulos brancos, responsáveis ao combate de estruturas estranhas em nosso corpo. Considerada também um forte combatente da ação antioxidante, ela elimina radicais livres, ajuda a diminuir quadros de estresse por ser essencial na produção de hormônios como o cortisol, histamina e norepinefrina e alguns neurotransmissores que regulam nosso humor.

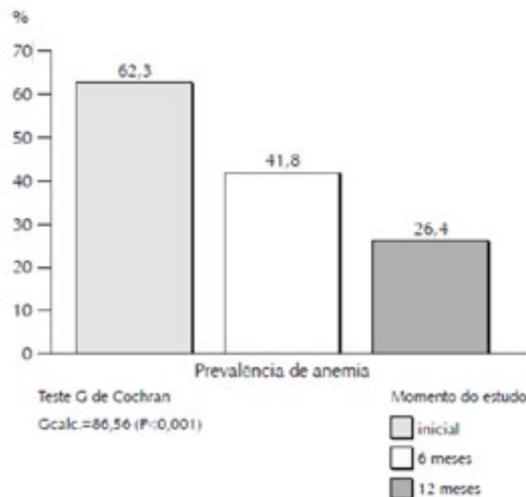
## DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Mediante a desigualdade social presente no Brasil e considerando o leite como primeiro alimento humano e sua importância na infância, ele tem sido fonte para o resgate de famílias em situação de vulnerabilidade social. Os programas de distribuição de leite como o Viva Leite (SP), Leite Para Crianças (PR), Programa Leite de Todos (PE), entre outros, tem usado leite enriquecido com cálcio, ferro, vitaminas A e D (mudando de um estado para outro) como ferramenta de desenvolvimento social e combate a desigualdade. Tais programas também implicam no fomento ao desenvolvimento de cadeias produtivas do leite, a partir do incremento do poder de compra do produtor, bem como pelo incentivo ao investimento e à introdução de

avanços tecnológicos nos modos de produção para atender a demanda, só no estado de São Paulo estima-se 90 milhões de litros de leite distribuídos anualmente desde 1995, quando o programa Viva Leite foi implantado.

A preocupação com o enriquecimento do leite como meio de desenvolvimento social tem sido alvo de pesquisas já há bastante tempo. Um estudo publicado pela revista Saúde Pública datado de 1996, exatamente duas décadas atrás, comprova-se a eficiência da fortificação do leite com ferro no combate a anemia em pré-escolares. No estudo, 269 crianças foram acompanhadas durante 12 meses, recebendo um litro de leite fortificado por dia cada uma. Inicialmente 62,3% das crianças foram diagnosticadas com anemia, no decorrer de 6 meses, o percentual caiu para 41,8% e depois de um ano, no final de estudo o número decaiu para 26,4%.

**FIGURA 1 - EVOLUÇÃO DOS PERCENTUAIS DE ANEMIA EM PRÉ-ESCOLARES NO MOMENTO INICIAL, APÓS 6 E APÓS 12 MESES DE USO DE LEITE FLUIDO FORTIFICADO COM FERRO.**



## SOBRE A PROZYN

A Prozyn trabalha constantemente para aprimorar suas tecnologias e processos, com o objetivo de desenvolver soluções inovadoras que atendam as novas demandas e necessidades de mercado. Através da aplicação de bioingredientes, suas soluções buscam otimizar processos, diminuir custos, além da constante melhoria na qualidade do produto final, agregando valor à cadeia produtiva.

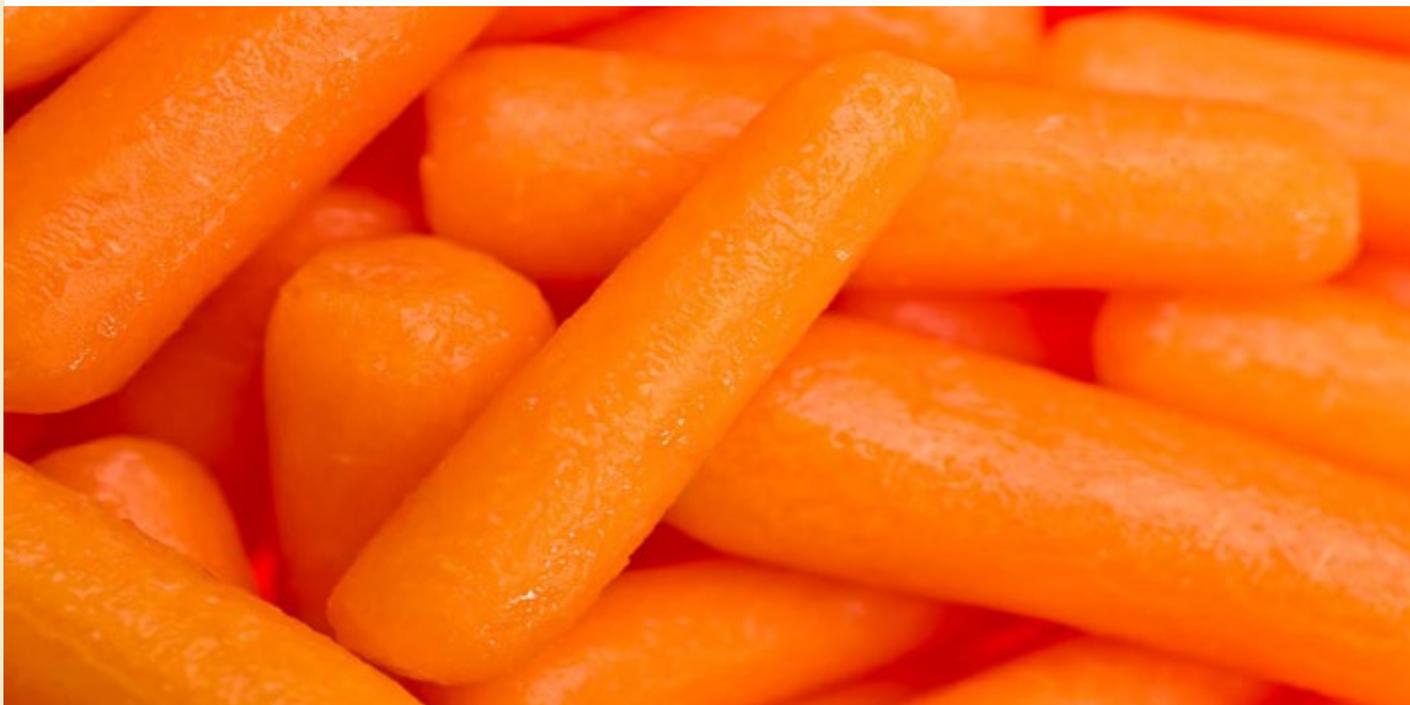


Prozyn Indústria e Comércio Ltda.

Tel.: (11) 3732-0000

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

# O PODER DOS CAROTENOIDES



**C**arotenoides são poderosos antioxidantes que são encontrados em alimentos diversos, variando o tipo de carotenoide e a concentração deste. Dentre os alimentos que contém carotenoides destacam-se o tomate, a laranja e a cenoura. O tomate contém grandes quantidades de licopeno, conhecido pelas suas propriedades na prevenção do câncer, a cenoura é rica em betacaroteno, também conhecido como o “anti radicais-livres” e precursor da vitamina A, a laranja contém luteína, importante para a saúde da visão. Os vegetais verdes também são excelentes fontes de carotenoides, porém os pigmentos vermelhos, amarelos e laranjas são mascarados pela clorofila.

Atualmente são conhecidos mais de 600 carotenoides, sendo o betacaroteno o exemplo mais importante desta classe de compostos lipofílicos para o ser humano.

O nosso corpo não é capaz de sintetizar carotenoides e sua presença no

organismo é resultado da ingestão de carotenos através da dieta. Betacaroteno, luteína e licopeno são os carotenoides mais encontrados no corpo humano, sendo que o betacaroteno é o carotenoide de maior acúmulo no fígado e tecidos adiposos, enquanto que a luteína concentra-se principalmente na retina.

Os carotenoides são normalmente classificados em dois grupos:

**Carotenos:** quimicamente são terpenos e constituem-se de uma cadeia de

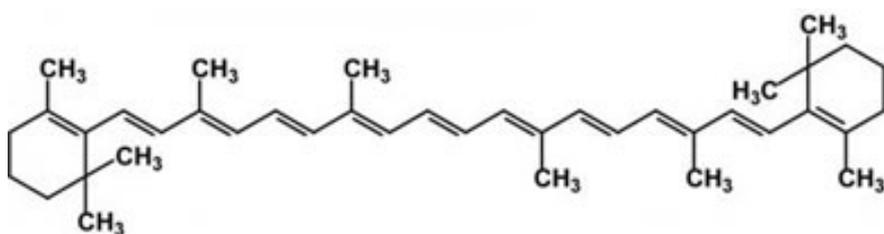
hidrocarbonetos (carbono e hidrogênio). Exemplos: betacaroteno, licopeno, apocarotenol.

**Xantofilas:** que contém em sua estrutura molecular oxigênio, além de hidrocarbonetos. Exemplos: luteína, cantaxantina.



## BETACAROTENO

O Betacaroteno é um pigmento de cor laranja a vermelho encontrado em plantas, frutas e legumes. Estudos evidenciam sua propriedade de proteção do corpo dos efeitos adversos dos radicais livres.

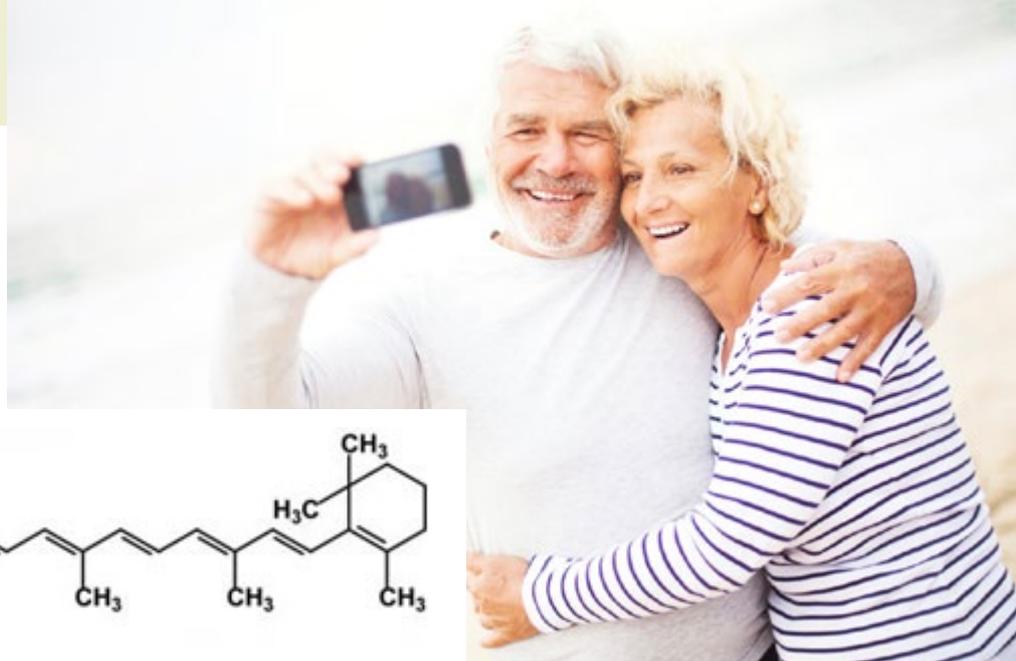


O betacaroteno é precursor da vitamina A, ou seja, pode ser convertido metabolicamente nesta vitamina pelo organismo. No Brasil, a ANVISA, através do “Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais”, RDC nº 269 de 22 de setembro de 2005, estabelece os valores para conversão do betacaroteno em Vitamina A, cuja necessidade diária para atender as necessidades nutricionais de um adulto sadio é estabelecida em 600 microgramas RE.

### Conversão de betacaroteno em vitamina a (rdc°269, 22/09/2005)

1 micrograma retinol = 1 micrograma RE; 1 micrograma betacaroteno = 0,167 micrograma RE; 1 micrograma de outros carotenoides provitamina A = 0,084 micrograma RE; 1 UI = 0,3 micrograma de retinol equivalente

Evidências científicas apontam o betacaroteno e outros carotenoides como benéficos para a saúde na prevenção de doenças crônicas. O aumento do consumo de carotenoides na alimentação está diretamente associado a redução do risco de desenvolver câncer e doenças cardiovasculares.

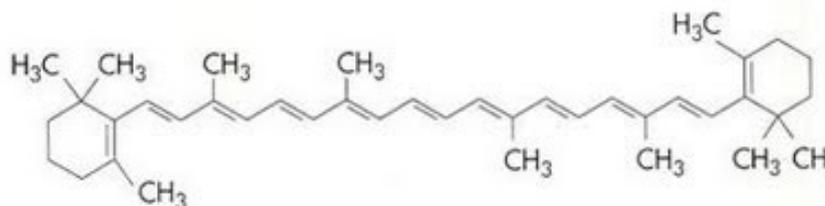


Efetivo na captura de oxigênio na forma de singlete, o betacaroteno atua no combate aos radicais livres, protegendo os órgãos do corpo dos danos oxidativos da ação destes.

Além dos benefícios à saúde, o betacaroteno é um corante alternativo para cores variando do amarelo claro, laranja e vermelho.

## LICOPENO

O licopeno é um carotenóide vermelho da mesma família do betacaroteno. O licopeno é principalmente encontrado em alimentos de cor vermelha como tomates e frutas vermelhas.



Sua principal característica benéfica à saúde é seu alto poder antioxidante, talvez o maior dentre os carotenóides, sendo 100 vezes mais eficiente que a vitamina E.

Atua no nosso organismo no combate a doenças degenerativas e na prevenção do câncer. Populações que têm dietas ricas em tomates, importante fonte de licopeno, parecem apresentar risco reduzido de alguns tipos de câncer, especialmente de próstata.

Estudos apontam que a poderosa ação antioxidante do licopeno confere alto grau de proteção contra os efeitos nocivos dos radicais livres. O efeito antioxidante do licopeno também traria



benefícios ao coração, uma vez que a oxidação do colesterol LDL é uma das primeiras etapas na formação da aterosclerose.

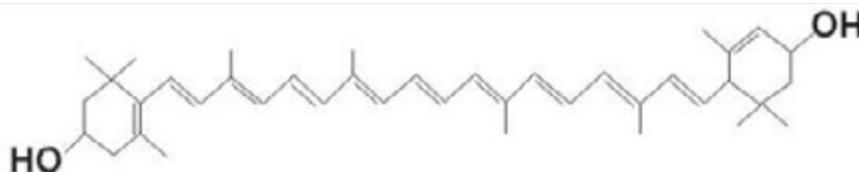
Estudos indicam que o consumo de 10mg/dia, exerce efeito protetor contra radicais livres e na prevenção de doenças degenerativas.

O licopeno é reconhecido pela ANVISA como um carotenóide com “Alegação de Propriedade Funcional”, segundo:

“O licopeno tem ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”.

## LUTEÍNA

A luteína é um pigmento amarelo encontrado em vegetais de cor verde escura, como espinafre, brócolis e também na gema do ovo.



Os seres humanos não sintetizam a luteína, e, portanto, dependem de fontes dietéticas como vegetais e suplementos.

A maior importância para a saúde da luteína se deve a sua presença na

lar pela constante exposição à luz em presença de oxigênio, protegendo a retina de danos de processos degenerativos causados por estes compostos que podem levar à cegueira.

Estudos indicam que o consumo de 6 - 10mg/dia exerce efeito protetor contra radicais livres na saúde macular.

A luteína é reconhecida pela ANVISA como um carotenóide com “Alegação de Propriedade Funcional”, segundo:

“A luteína tem ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”.

Para uso da alegação, o produto deve ser registrado na categoria de “Alimentos com Alegação de Propriedade Funcional e ou de Saúde” e deve apresentar comprovação de eficácia, considerando a formulação e as características do alimento.

Além da retina, a luteína pode se depositar na pele, podendo também



Para uso da alegação, o produto deve ser registrado na categoria de “Alimentos com Alegação de Propriedade Funcional e ou de Saúde” e deve apresentar comprovação de eficácia, considerando a formulação e as características do alimento.

O licopeno é um corante alternativo para cores variando do rosa a vermelho.

região macular do olho, estando diretamente relacionada à saúde da visão.

Este carotenóide tem a propriedade de filtrar raios de luz nocivos, como os ultravioletas. Combate os radicais livres formados na região macu-



exercer um efeito protetor ao reduzir os danos causados na pele pelo estresse oxidativo devido a exposição aos raios ultra violetas.

Estudos indicam que 10mg/dia de luteína, aumentam a hidratação da pele, elasticidade e manutenção da camada lipídica. O uso em preparações tópicas em combinação com ingestão oral otimizará os resultados.

## COENZIMA Q10



A coenzima Q10 é um composto incolor produzido naturalmente pelo nosso organismo. A coenzima Q10 não é um carotenóide, mas igualmente apresenta propriedades antioxidantes.

A coenzima Q10 pode ser classificada como uma vitamina lipossolúvel, e pode ser denominada como: quinona, ou ubiquinona, CoQ ou vitamina Q10.

A coenzima Q10 é uma coenzima. Enzimas aceleram reações que ocorrem naturalmente nas células de nosso corpo, coenzimas permitem que a enzima possa agir.

A coenzima Q10 é encontrada em

peixes e carnes (principalmente no coração e fígado). Se estes alimentos não forem consumidos com frequência, pequenas quantidades de coenzima Q10 serão encontradas em nossa dieta pois estas fontes são as mais importantes.

Pessoas mais jovens têm maior habilidade para produzir a coenzima Q10. Com o envelhecimento, o corpo

vai perdendo a habilidade de produzi-la, sendo que se observa um declínio das concentrações presentes em nosso corpo.

Sem a coenzima Q10, nosso corpo não teria energia suficiente para trabalhar. As células de nosso corpo usam a coenzima Q10 nos processos de obtenção de energia, sendo um dos mais importantes fatores envolvidos na transformação do alimento em ATP.

O corpo também usa a coenzima Q10 como um antioxidante para proteger as células dos radicais livres que possam danificar o DNA. Pesquisas

recentes indicam que a coenzima Q10 pode apresentar inúmeros benefícios à saúde incluindo prevenção do envelhecimento da pele, câncer de pele, próstata e mama e como auxiliar no controle dos níveis do açúcar no sangue em diabéticos.

## APLICAÇÕES

Carotenoides são corantes que podem ser aplicados em uma gama variada de produtos, incluindo abordagem nutricional ou funcional:

- Bebidas.
- Panificação.
- Doces.
- Produtos lácteos.
- Óleos e gorduras.
- Suplementos.
- Cosméticos.

A Vogler, através de sua parceria com a empresa Allied Biotech Corporation, disponibiliza ao mercado os carotenoides:

- Betacaroteno.
- Apocarotenol.
- Licopeno.
- Luteína.
- Coenzima Q10.

em diferentes apresentações e concentrações, de acordo com a necessidade do cliente:

- Pós - solúveis em água.
- Emulsões.
- Suspensões.



**Vogler Ingredients Ltda.**

Tel.: (11) 4393-4400

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