



# ADITIVOS & INGREDIENTES NA INDÚSTRIA DE FIBRAS

O espectro dos aditivos e ingredientes utilizados no setor de fibras 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.

# ATUAÇÃO DAS FIBRAS FUNCIONAIS EM FÓRMULAS INFANTIS

Pesquisas com fibras alimentares cada vez mais ganham destaque devido aos seus benefícios para saúde. O *Codex Alimentarius Commission* define fibra alimentar como constituída de polímero de carboidratos, que não são hidrolisados pelas enzimas endógenas

no intestino delgado<sup>1</sup>. Quando estas exercem efeitos fisiológicos benéficos à saúde humana, são consideradas fibras funcionais<sup>2</sup>.

A microbiota intestinal do humano é um micro ecossistema que possibilita o desempenho normal das funções fisioló-

gicas, exceto em casos de desequilíbrio, com predominância de microorganismos patogênicos. Manter um equilíbrio da microbiota pode ser assegurado por uma suplementação sistemática da dieta com prebióticos, probióticos ou simbióticos<sup>3</sup> (Figura 1).

**FIGURA 1 - REAÇÕES DOS INGREDIENTES ALIMENTARES PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS COM A MICROBIOTA INTESTINAL, RELATIVO A SEUS EFEITOS SOBRE A SAÚDE**



ADAPTADO DE PUUPPONEN-PIMIÄ E COL. (2002)

**FIGURA 2 - OS QUATRO PRINCIPAIS SISTEMAS DE DEFESA**



“Prebióticos alimentares são ingredientes seletivamente fermentados, que resultam em alterações específicas na composição e/ou atividades da microbiota gastrointestinal, assim proporcionando benefícios para a saúde do indivíduo”. Para exercerem essa função, os prebióticos devem resistir à acidez gástrica, à hidrólise por enzimas intestinais e não serem absorvidos pelo trato gastrointestinal (carboidratos não digeríveis)<sup>4</sup>.

Os prebióticos mais estudados são os frutanos, polissacarídeo inulina, frutooligossacarídeos (FOS) ou galactooligossacarídeos (GOS). Os oligossacarídeos (FOS e GOS) podem ser adicionados aos alimentos, as bebidas e as fórmulas infantis, sendo o FOS de cadeia longa, derivado de carboidratos naturais presentes em plantas, como alcachofra, alho poró, chicória, trigo e banana; os GOS, são de cadeia curta, derivados da hidrólise da lactose<sup>5</sup>.

A atuação dos prebióticos consiste em ser substrato de fermentação (seletiva), estimulando o crescimento e a atividade de microorganismos ou grupos específicos, com efeito benéfico sobre a saúde. Já os probióticos são microorganismos exógenos ingeridos que estimulam a multiplicação de bactérias benéficas, em detrimento à proliferação de bactérias potencialmente prejudiciais, reforçando os mecanismos naturais de defesa do hospedeiro. Quando combinados, os prebióticos e os probióticos, são

chamados simbióticos, com efeito sinérgico entre eles<sup>6</sup>.

Os principais gêneros atingidos pelos prebióticos são as bifidobactérias e os lactobacilos, microorganismos benéficos, que não produzem toxinas, possuem interação com o sistema imunológico e inibem a proliferação de patógenos<sup>5</sup>.

Esses dois gêneros são encontrados no intestino do lactente em aleitamento natural, que é estéril durante a gestação. Já quando adulto, encontra-se mais de um trilhão de bactérias no intestino<sup>7</sup>. Os dois primeiros anos de vida são fundamentais para formação da microbiota intestinal, onde o tipo de parto e de alimentação no início da vida definem a microbiota<sup>7</sup>.

Seguindo as características da composição nutricional do leite materno, diversos estudos em lactentes têm demonstrado que a combinação exclusiva de GOS e FOS na concentração de 0,8g/100ml, adicionada em fórmulas infantis, resulta em uma microbiota intestinal saudável, com predomínio de bifidobactérias e lactobacilos. Além de outros estudos demonstrarem a redução significativa de dermatite atópica em lactentes com risco de alergia e redução de infecções do trato respiratório<sup>8</sup>.

Portanto, a intervenção dietética com prebióticos desde cedo representa um efeito protetor, com modulação imunológica, através da alteração da microbiota intestinal<sup>8</sup> (Figura 2).

## REFERÊNCIAS:

1. Codex Alimentarius. Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses, Cape Town, South Africa, 2008.
2. Sanders ME. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. *Int Dairy J* 1998;8:341-347.
3. Bielecka M, Biedrzycka E, Majkowska A. Selection of probiotics and prebiotics for symbiotic and confirmation of their *in vivo* effectiveness. *Food Res Int* 2002;35:125-131.
4. Gibson GR e col. Dietary prebiotics: current status and new definition. *IFIS Functional Foods Bulletin* 2011;7:1-19.
5. ILSI. International Life Sciences Institute. *Probióticos, Prebióticos e a Microbiota Intestinal*, 2013.
6. Saad SMI. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* 2006;42(1).
7. Vandennplas Y, Veereman-Wauters G, De Greef E e col. Probiotics and prebiotics in prevention and treatment of diseases in infants and children. *J Pediatr* 2011;87:292-300.
8. Danone Early Life Nutrition. *Prebióticos: a importância dos oligossacarídeos na saúde do lactente*. 2014.



Danone Ltda.

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

# NOVA PESQUISA SOBRE BETA-GLUCANA DA AVEIA CONFIRMA O PAPEL DA VISCOSIDADE EM OBTER MAIORES BENEFÍCIOS DE REDUÇÃO DO COLESTEROL

A beta-glucana é uma fibra solúvel encontrada na aveia. Este ingrediente de origem natural é particularmente conhecido por seus benefícios à saúde do coração e por ajudar a reduzir o colesterol e os riscos associados à doença cardiovascular (DCV). Diversos estudos clínicos mostram que 3g de beta-glucana de aveia por dia reduz o risco de doença cardiovascular em quase 20%.

Uma nova meta-análise publicada no *American Journal of Clinical Nutrition*<sup>(1)</sup> mostra que o consumo diário de pelo menos 3g de beta-glucana de aveia reduz os níveis de colesterol. Esse efeito foi observado em homens e mulheres adultos magros, com sobrepeso e obesos, com e sem diabetes tipo 2, por meio de 28 ensaios clínicos randomizados.

Reduzir o colesterol para diminuir o risco cardiovascular é uma mudança de estilo de vida aceita e recomendada pelas diretivas europeias<sup>(2)</sup> e norte-americanas<sup>(3)</sup>. As alegações de saúde sobre a associação entre redução do colesterol e consumo de fibras solúveis de pelo menos 3g por dia de beta-glucana de aveia foram aprovadas pelas agências de alimentos em todo o mundo, incluindo a EFSA<sup>(4)</sup> e o FDA<sup>(5)</sup>. O efeito da redução do colesterol decorrente do consumo de beta-glucana de aveia depende da sua viscosidade no intestino delgado e, consequentemente, do seu peso molecular. Um peso molecular elevado significa que a beta-glucana pode ser liberada da matriz de alimentos durante a digestão e formar um gel viscoso no interior do intestino delgado.

O Dr. Thomas Wolever, autor do estudo, explica: “Atualmente, sabemos mais sobre a importância das propriedades



físico-químicas da beta-glicana de aveia na determinação da sua capacidade de reduzir o colesterol e glicose no sangue em seres humanos. A nossa meta-análise é a primeira a levar essa informação em conta, incluindo apenas estudos utilizando beta-glicana de aveia com alto peso molecular”.

Diversos estudos clínicos realizados com OatWell®, a beta-glicana de aveia da DSM, também confirmam esse efeito positivo, assim como a opinião positiva da AESA. A eficácia comprovada de OatWell® foi a base para a apresentação do Artigo 14 da AESA<sup>(6)</sup>.

Um artigo recente publicado no *British Journal of Nutrition*<sup>(7)</sup> analisa mais detalhadamente as propriedades funcionais da beta-glicana de aveia. Os autores analisam diversos estudos utilizando OatWell® que demonstram que a beta-glicana da aveia, com alta viscosidade, pode reduzir o colesterol e o aumento dos níveis de açúcar no sangue depois de comer. Isto incluiu a beta-glicana de aveia em matrizes de alimentos, como farelo de aveia e cereais de farelo de aveia.

Para consumir a quantidade recomendada de 3g por dia de beta-glicana de aveia, basta ingerir 11g de OatWell® para atingir o mesmo efeito que três porções (até 90g) de aveia.

A DSM tem trabalhado com seus clientes para aumentar a conscientização dos consumidores sobre os benefícios da beta-glicana da aveia. OatWell® está disponível na forma de farinha ou em pó, sendo adequado para uso em diversas aplicações, entre elas pães, biscoitos, cereais, massas, bebidas, bebidas instantâneas e os suplementos dietéticos.

## DSM - BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING™

A Royal DSM é uma empresa global de base científica com atuação em nutrição, saúde e materiais. Ao associar suas competências exclusivas nas Ciências da Vida e nas Ciências dos Materiais, a DSM gera prosperidade econômica, desenvolvimento ambiental e avanços sociais, simultaneamente, criando valor sustentável para todas as partes interessadas. A DSM fornece soluções inovadoras que fomentam, protegem e aprimoram o desenvolvimento em mercados mundiais, como

o de suplementos alimentares e dietéticos, cuidados pessoais, alimentação, dispositivos médicos, automotivos, tintas, elétrico e eletrônico, preservação da vida, energias alternativas e materiais biológicos. Os 24.500 funcionários da DSM geram vendas em torno de 10 bilhões de euros anuais. A empresa está cotada na NYSE Euronext.

## REFERÊNCIAS

1. Cholesterol-lowering effects of oat b-glycan: a meta-analysis of randomized controlled trials. *AJCN*. First published ahead of print October 15, 2014 as doi: 10.3945/ajcn.114.086108.
2. The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias*. *Eur Heart J* 2011;32:1769–818.
3. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection*. *JAMA* 2001;285:2486-97.
4. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection*. *JAMA* 2001;285:2486-97.
5. USA Food and Drug Administration. *Health claims: Soluble fiber from certain foods and the risk of coronary heart disease (CHD)*. Code of Federal Regulations Title 2; Section 101.81. [www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=101.81](http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?fr=101.81) Accessed November 14, 2013.
6. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). *Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to oat beta-glucan and lowering blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006*. *EFSA Journal* 2010;8:1885[15 pp.].
7. Oat β-glycan: physico-chemical characteristics in relation to its blood-glucose and cholesterol-lowering properties. *British Journal of Nutrition* (2014), 112, S4–S13
8. Glycemic response to extruded oat bran cereals processed to vary in molecular weight. *Cereal Chemistry* (2012), 89, 255–261.



DSM Nutritional Products

Tel: (11) 3760-6300

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

[www.friendoatwell.ch/en](http://www.friendoatwell.ch/en)

# FIBRA SOLÚVEL SACIA A FOME

Estudos comprovam que polidextrose Litesse® pode fazer a diferença em dietas de controle de peso.

O controle do apetite poderia ser a única maneira de regular a ingestão de energia em um terço da população mundial. Essa informação, amplamente difundida, está moldando novas estratégias de controle de peso para 47% dos adultos em todo o mundo que, de acordo com as estimativas mais recentes da Organização Mundial da Saúde, estão acima do peso ou são obesos.

Se o número de produtos com teor calórico reduzido nas prateleiras dos supermercados serve de referência, há

muito tempo os fabricantes globais de alimentos reconhecem os seus papéis de ajudar os consumidores a controlar a ingestão calórica. Mas, conforme revela a pesquisa, reduzir a ingestão calórica é apenas uma parte da equação. A outra parte é encontrar a razão por que muitas dietas de redução de peso acabam falhando no quesito de reduzir a fome.

A DuPont Nutrição & Saúde oferece a polidextrose Litesse®, uma fibra solúvel que integra a linha de produtos da DuPont™ Danisco® e que atua

neste aspecto do controle de peso: a capacidade de inibir a fome ao criar a sensação de saciedade, desestimulando a ingestão de calorias.

## SACIEDADE - UMA NOVA ÁREA DE INTERESSE

Como consequência deste recente interesse da indústria alimentícia, uma nova categoria de alimentos e bebidas está surgindo com a função de minimizar a fome entre as refeições, reduzir a vontade de comer e promo-



ver, assim, menor ingestão de calorias. Em muitos casos, esses produtos possuem também alto teor proteico e baixo teor de açúcar e gordura. A vantagem da fibra e da proteína é que os consumidores podem sentir, de imediato, um benefício real: uma sensação prolongada de saciedade, reduzindo assim a ingestão de alimentos na refeição seguinte. Tal fato, associado com a redução de calorias devido aos níveis baixos de gordura e açúcar, contribui para a tão desejada perda de peso.

Entre os cientistas de nutrição, acredita-se que a ingestão de fibras, em geral, também é responsável pela redução da ingestão de calorias no curto prazo, por adicionar volume e viscosidade. O volume adicional é responsável por reduzir a densidade energética dos produtos alimentícios, enquanto que as fibras solúveis, como a Litesse®, prolongam a fase de absorção e digestão do nutriente no intestino. Os sinais produzidos pelo corpo antes e depois da absorção podem explicar a sensação mais duradoura de saciedade pelos consumidores.

## ESTUDOS CIENTÍFICOS COM LITESSE®

Quatro pesquisas publicadas analisaram o impacto de um suplemento alimentar com fibra sobre a saciedade. Em cada um, o impacto da fibra sobre a saciedade foi medido e foi possível concluir, no geral, que o produto da DuPont é efetivo a partir de uma dose de 6,25g ou superior por porção.

O primeiro estudo, conduzido pelo Professor Neil King, em 2005, analisou o impacto de um lanche no meio da manhã à base de iogurte sobre a saciedade e a ingestão calórica durante uma refeição *ad libitum* (comer à vontade) subsequente<sup>(1)</sup>. Durante um período de 10 dias, o estudo mediu a ingestão calórica de 15 voluntários que receberam um lanche pré-refeição com ou sem Litesse®. Os resultados mostraram que o consumo de fibras resultou em uma ingestão calórica reduzida no almoço, aumentou a sensação de saciedade e reduziu as sensações pós-prandiais - que se seguem

a uma refeição - de fome.

Em 2012, a Dra. Sarah Hull coordenou um estudo com três bebidas à base de iogurte contendo diferentes quantidades de Litesse®<sup>(2)</sup>. Novamente, o consumo de Litesse® em um lanche no meio da manhã registrou um impacto positivo sobre a ingestão calórica e a saciedade na refeição do almoço, servida 90 minutos mais tarde. Ao longo do dia, uma única dose de 12,5g estimulou uma redução na ingestão de calorias de mais de 3%.

Os resultados de um terceiro estudo, realizado por Dr. Viren Ranawana, foram publicados no *European Journal of Nutrition*, em 2012<sup>(3)</sup>. Com base nos estudos anteriores, o consumo de bebidas à base de vitaminas de frutas contendo Litesse® resultou em uma ingestão calórica 10% menor do que o controle no almoço *ad libitum* (comer à vontade) subsequente. Em geral, os participantes do grupo de fibras consumiram uma quantidade significativamente menor de carboidratos, proteínas, gorduras e fibras, além de se observar uma tendência à diminuição dos níveis de fome.

No início de 2013, o *British Journal of Nutrition* publicou o estudo mais recente, realizado na Universidade de Nottingham sob a coordenação da Dra. Nerys Astbury<sup>(4)</sup>. Este estudo também concluiu que Litesse® possui uma influência dependente da dose na ingestão calórica em curto prazo, e pode ser um ingrediente benéfico para produtos de controle de peso, desenvolvidos para diminuir a ingestão de calorias<sup>(4)</sup>.

## ALÉM DO VOLUME E DA VISCOSIDADE

Outras linhas de pesquisa sugerem que os mecanismos por trás do efeito de saciedade da polidextrose ultrapassam apenas a contribuição do volume e da viscosidade à dieta. Essas características têm a capacidade de prolongar a mastigação e o esvaziamento gástrico, reduzir a resposta glicêmica e estimular os hormônios de saciedade intestinal.

Um dos cientistas mais citados no campo do controle do apetite é o

Professor John Blundell, da Universidade de Leeds (Reino Unido). A sua descrição de 30 anos da cascata de saciedade oferece um modelo útil ao considerar que uma fibra alimentar, como Litesse®, desempenha uma função em todos os processos envolvidos em uma refeição - início, manutenção e término - e na eliminação de mais consumo.

Os primeiros processos na cascata são pós-prandiais - em outras palavras, os processos cognitivos e sensoriais que ocorrem antes do início de uma refeição. Como uma fibra invisível, Litesse® tem pouco impacto sensorial quando adicionado a produtos alimentícios, o que garante que seu sabor agradável e o perfil de textura sejam mantidos. Embora o sabor e a textura estejam, relativamente, inalterados, a polidextrose pode ainda melhorar o sabor de diversos produtos alimentícios durante seu consumo devido à sua capacidade de melhorar o *mouthfeel* - sensação na boca - e a textura.

O processo cognitivo relaciona-se à percepção geral do consumidor de que o consumo de fibras é saudável. Tal fato foi recentemente confirmado em um estudo realizado com consumidores, promovido pela DuPont Nutrição & Saúde em parceria com a empresa global de pesquisas *Lindberg International*. De um total de 3.500 adultos de sete países, mais da metade considerou que o “alto teor de fibras” é um importante fator nutricional que influencia as escolhas de compra. Aproximadamente o mesmo número de participantes também afirmou que experimenta uma sensação positiva de saciedade após consumir alimentos ricos em fibras.

## NOVO ESTUDO DE CONTROLE DO PEPTÍDEO GÁSTRICO

Acredita-se que seja durante os processos de pré-absorção e pós-absorção da cascata de saciedade, conforme denominado por Blundell, que as fibras regulam a secreção dos peptídeos gástricos. Esses peptídeos são amplamente reconhecidos pela capacidade de diminuir o esvaziamento gástrico e,

consequentemente, contribuir para a redução da ingestão alimentar.

Os cientistas da DuPont Nutrição & Saúde testaram o impacto da polidextrose na secreção de peptídeos gástricos em um estudo clínico envolvendo 18 homens e mulheres com sobrepeso e não diabéticos. Nesse estudo, os participantes consumiram duas refeições de hambúrgueres padrão: uma incluindo uma bebida de cola suplementada com Litesse® e a outra sem.

Amostras de sangue tiradas antes da refeição e em intervalos de até seis horas depois mostraram que o aumento mais significativo na secreção de peptídeo gástrico ocorreu na refeição contendo fibras - demonstrando, pela primeira vez, que Litesse® controla as moléculas responsáveis pelo aumento do apetite. Tal fato não só documenta um dos mecanismos por meio do qual a polidextrose contribui para o controle da saciedade, mas também fornece a base para otimizar as estratégias de controle de peso no futuro.

## O NOVO PATAMAR DO CONTROLE DE PESO?

Conforme sugerem os estudos apresentados, parece que a suplementação alimentar com polidextrose pode ser um elemento efetivo em uma abordagem multifacetada, na qual a consciência alimentar é combinada com o aumento da atividade física. Todavia, para alguns consumidores a batalha contra o excesso de peso pode ainda parecer invencível.

Para eles, a resposta poderia estar em uma nova linha de pesquisa, que indica que a flora intestinal pode desempenhar um papel mais importante na obesidade e na síndrome metabólica do que se previa. Uma série de estudos com animais mostrou que a flora intestinal pode, de fato, dar aos indivíduos uma predisposição à obesidade.

Trabalhando ao lado de cientistas importantes, atualmente a DuPont está explorando possibilidades de usar combinações de probióticos ou probióticos-prebióticos (simbióticos) para estimular o desenvolvimento al-

ternativo da microbiota intestinal que tem menor probabilidade de resultar em obesidade, ajudando a manter um peso saudável. As primeiras pesquisas nessa área mostraram uma promessa real, um indício de que probióticos e prebióticos podem ser os ingredientes que levarão as discussões e alegações de controle de peso a um novo patamar.

## SOBRE A DUPONT NUTRIÇÃO & SAÚDE

DuPont Nutrição & Saúde responde aos desafios mundiais em alimentos, oferecendo uma vasta linha de bio-ingredientes sustentáveis e soluções avançadas de diagnóstico microbiológico para proporcionar alimentos mais seguros, saudáveis e nutritivos. Através

de uma estreita cooperação com os clientes, a DuPont combina conhecimento e experiência com paixão por inovação, para entregar aos clientes um valor inigualável no mercado.

## SOBRE A DUPONT

Desde 1802, a DuPont traz ao mundo o melhor da Ciência em forma de produtos, materiais e serviços inovadores. A companhia acredita que por meio da colaboração com clientes, governos, ONGs e líderes de opinião é possível encontrar soluções para os desafios globais, provendo alimentos saudáveis e suficientes para a população mundial, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e protegendo a vida e o meio ambiente.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 'Evaluation of the independent and combined effects of xylitol and polydextrose consumed as a snack on hunger and energy intake over 10 days,' King et al, 2005, *British Journal of Nutrition*;
2. 'Consuming polydextrose in a mid-morning snack increases acute satiety measurements and reduces subsequent energy intake at lunch in healthy human subjects,' Hull et al, 2012, *Appetite*;
3. 'Polydextrose: Its impact on short-term food intake and subjective feelings of satiety in males—a randomized controlled cross-over study,' Ramawana et al, 2012, *European Journal of Nutrition*;
4. 'Polydextrose results in a dose-dependent reduction in ad libitum energy intake at a subsequent test meal,' Astbury et al, 2013, *British Journal of Nutrition*;
5. 'Polydextrose, a dietary fiber, increases postprandial GLP-1 in obese subjects,' Tiihonen et al, 4-6 February 2013, *Phenotypic Flexibility Symposium. El Escorial (Madri)*.

Antônio Sérgio Salles é especialista de Aplicação Sênior da DuPont Nutrição & Saúde.



Du Pont Nutrição & Saúde

Tel.: (11) 4613-3800

[www.food.dupont.com](http://www.food.dupont.com)



# FIBRAS

Fibras alimentares são nutrientes resistentes à digestão e absorção no intestino humano. Existem dois tipos principais de fibras, as solúveis e as insolúveis. As fibras solúveis estão relacionadas com o retardo na absorção de glicose, maior saciedade, diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo e prevenção do câncer de intestino, enquanto as insolúveis estão ligadas ao bom funcionamento do intestino.

Os grãos são uma maneira de consumir fibras solúveis e insolúveis, que geralmente são ingeridas em quantidade insuficiente na dieta diária.

Alguns grãos são conhecidos por oferecerem diversos benefícios à saúde, alguns deles são:

**Centeio** - É fonte de proteínas e fibras. Rico em minerais, principalmente o potássio, é indicado como complemento alimentar em doenças do coração e do fígado.

**Aveia** - Excelente alimento energético, contendo fibras solúveis que agem no organismo diminuindo a absorção do açúcar e do colesterol no aparelho digestivo, o que auxilia na redução de riscos de doenças cardiovasculares e diabetes. Além disso, a aveia é rica em quantidades de proteínas, substâncias minerais e vitaminas.

**Linho** - A farinha que se obtém da linhaça é rica em ácidos graxos poliinsaturados essenciais (ômega 3 e 6). Pesquisas constatam que a linhaça possui propriedades anti-inflamatórias, sendo indicada para tratamento de lúpus, artrite e certas alergias.

**Milho** - O milho é fonte natural de vitamina E, que protege as membranas celulares, retardando o processo de envelhecimento e promovendo a fertilidade. É também rico em hidratos de carbono, que proporciona força muscular e resistência

Trigale Integral



Trigale Linho



Trigale Centeio



Trigale Aveia



**Trigo** - O trigo integral é rico em ácido glutâmico, que acentua a inteligência, a criatividade e o raciocínio. É excelente fonte de carboidratos complexos, fibras, proteínas vegetais, minerais (ferro, fósforo, potássio, magnésio e selênio) e vitaminas do complexo B, que permitem a manutenção da resistência física e da energia corporal.

A linha TRIGALE da Emulzint é composta por pães *light* em calorias que trazem os benefícios das fibras e dos próprios grãos. Estão presentes nas seguintes versões: Multigrano, Integral, Centeio, Aveia, Linho, Milho e Castanha do Brasil.



Emulzint Aditivos Alimentícios  
Indústria e Comércio Ltda.

Tel.: (11) 2152-6800  
[www.emulzint.com.br](http://www.emulzint.com.br)

# FIBRAS FUNCIONAIS: BETA-GLUCANAS

## INTRODUÇÃO

Devido ao crescente interesse do consumidor em alimentos funcionais e às novas legislações que estão entrando em vigor no Brasil para rotulagem de alimentos, as fibras alimentares tornaram-se assunto de grande relevância para a comunidade científica e a indústria de alimentos.

O grupo de pesquisa do CERES/UFSC, tem acompanhado constantemente a evolução dos métodos de análise de fibras em alimentos, através de suas atividades de pesquisa e extensão.

As análises de Fibras Alimentares realizadas no CERES utilizam-se dos métodos enzimáticos-gravimétricos da *Association of Official Analytical Chemists (AOAC)*, desde 1997.

Este artigo, apresenta um resumo do que são as fibras alimentares funcionais, dando ênfase principalmente às fibras solúveis beta-glucanas, pelos benefícios que trazem à saúde.

## DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FIBRAS ALIMENTARES

No Brasil, a Portaria nº 41, de 14/01/1998, da Secretaria da Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde, define fibras alimentares como “Qualquer material comestível de origem vegetal que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano, determinado segundo o método 985.29 da AOAC 15ª ed 1990 (método enzimático-gravimétrico), ou edição mais atual”.

As fibras alimentares são carboidratos não amiláceos que podem ser quantificados como fibras totais, resultantes da soma das fibras alimentares solúveis e das fibras alimentares insolúveis.

## FIBRAS FUNCIONAIS: BETA-GLUCANAS

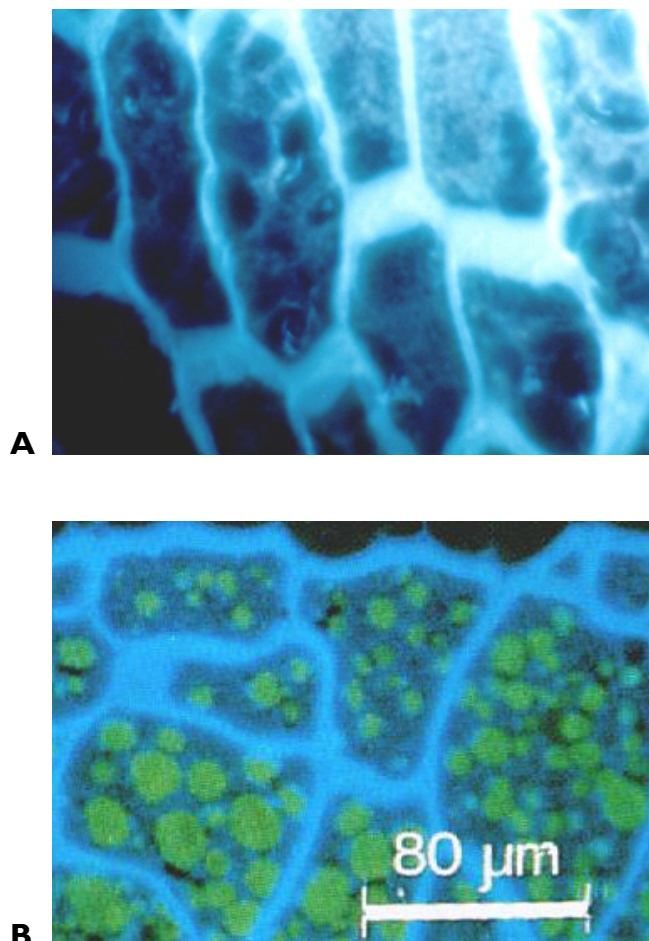
A classificação das fibras alimentares em solúveis e insolúveis em água, é muito útil para o entendimento das suas propriedades fisiológicas. Fibras solúveis são as que têm efeitos *funcionais*, principalmente sobre a absorção de glicose e lipídios no intestino delgado e são facilmente fermentadas por bactérias no cólon, e fibras insolúveis são aquelas que só



têm efeitos mais pronunciados sobre as funções intestinais.

Entre as fibras solúveis mais importantes estão as beta-glucanas. Estas apresentam estrutura linear, compostas por unidades de glicose ( $\beta$ -D-glicopiranosil) unidas por ligações (1-3) (1-4)  $\beta$ -D dos cereais, principalmente da aveia e cevada. Nestes cereais, a presença das beta-glucanas se dá em maior concentração nas paredes celulares da camada de aleurona, subaleurona e do endosperma amiláceo.

**FIGURA 1 - MICROGRAFIAS DE FLUORESCÊNCIA. GRÃOS DE CEVADA (A) E GRÃOS DE AVEIA (B) CORADOS COM CALCOFLUOR PARA VISUALIZAR AS PAREDES CELULARES COM ALTO TEOR DE  $\beta$ -GLUCANAS**



Fonte: Fulcher, R. G.; Irving, D. W.; De Francisco, A. 1989.

## BENEFÍCIOS FISIOLÓGICOS DAS BETA-GLUCANAS

O consumo de  $\beta$ -glucanas resulta em diversos benefícios fisiológicos, dentre os quais os mais relevantes são a redução do colesterol sérico e a redução da glicose sanguínea. A *Food and Drug Administration*, Agência do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos da América (FDA/USA), autorizou a rotulagem de produtos à base de aveia com as seguintes informações: “Dietas ricas em aveia ou farelo de aveia e pobres em gordura saturada e colesterol podem reduzir o risco de doenças coronárias”. Este passo foi o resultado de uma extensa revisão de mais de 37 estudos clínicos sobre os efeitos de aveia e farelo de aveia na redução do colesterol sérico e na consequente diminuição dos riscos de doenças coronárias (FDA, 1997).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil (ANVISA), autorizou, no mês de dezembro de 2000, a

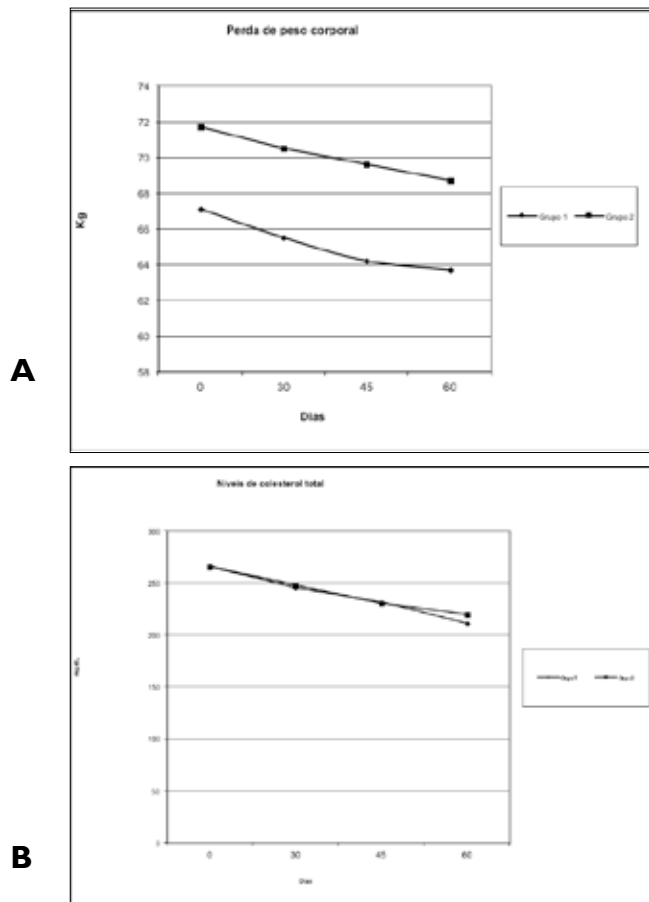
rotulagem de produtos à base de aveia no país, com mensagens alusivas à sua propriedade funcional: “A aveia ajuda a reduzir o colesterol” e “O consumo diário de 3 gramas de fibra solúvel de aveia, como parte de uma dieta baixa em gordura saturada e colesterol, pode reduzir o risco de doenças cardíacas”. A quantidade de 3 g de fibra solúvel está presente em uma xícara de chá deste produto. Esta alegação foi solicitada pela empresa paranaense SL Cereais e Alimentos à Comissão Técnico-científica de Assessoramento em Alimentos Funcionais e Novos Alimentos da ANVISA. Esta reconheceu as propriedades funcionais da aveia, após a análise do documento “Aveia e seus Produtos, Beta-glucanas e Alimentos Funcionais: Evidências Científicas”, produzido pelo CERES/UFSC e coordenado pela Dra. Alicia de Francisco e Roberta Marins de Sá. Cabe notar, que o produto deve ter 0,75 gramas de fibras solúveis por porção ou consumo diário de 3 gramas de beta-glucanas para reduzir os riscos de doenças cardiovasculares (de Francisco, A, & de Sá, RM, 2000).

Recentemente, a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) reiterou os benefícios das beta-glucanas de aveia e cevada afirmando que “O uso de beta-glucanas de aveia ou cevada, como parte de um alimento, contribui para a redução dos níveis de glicose no sangue após o consumo”. Em 2009, a EFSA adotou uma declaração mais geral de alegações de saúde em relação ao beta-glucanas, afirmando que “beta-glucanas ajudam a manter níveis normais de colesterol sanguíneo”. Aplica-se aos alimentos que contêm, pelo menos, 1 g de beta-glucanas de aveia, cevada, e/ou farelo dos mesmos grãos, ou misturas deles, com uma ingestão diária de 3 g diárias de beta-glucanas. (Motilva *et al*, 2014)

O mecanismo de atuação das beta-glucanas ainda não está bem elucidado. Acredita-se que a viscosidade das beta-glucanas é a base da capacidade do farelo de aveia de reduzir o colesterol sanguíneo, seja retardando a entrada do nutriente no intestino delgado ou alterando a motilidade intestinal, com aumento da espessura da camada de água, o que impede a difusão do nutriente. Na presença das fibras solúveis, os ácidos biliares ficam isolados, por efeito da viscosidade, ou pela ligação direta com as fibras. Assim, aumenta-se sua excreção e impede-se sua reabsorção. Outro possível mecanismo de ação é a fermentação das beta-glucanas no intestino grosso, resultando em ácidos graxos de cadeia curta: ácidos acético, propiônico e butírico, que podem inibir a síntese de colesterol em tecidos periféricos, e pode ainda alterar a síntese hepática de colesterol.

Em um estudo clínico realizado pelo CERES/UFSC, avaliou-se o perfil lipídico de 20 homens e 20 mulheres (entre 52 e 81 anos de idade) hipercolesterolêmicos, que depois do consumo de 30 g de farelo aveia/dia com 2,4 ou 3 g de beta-glucanas/porção tiveram uma redução de peso e de colesterol, principalmente aqueles que consumiram a maior concentração de beta-glucanas. (García, L *et al*, 2002).

**FIGURA 2 - (A) PERDA DE PESO CORPORAL E (B) DIMINUIÇÃO DE COLESTEROL TOTAL EM HOMENS E MULHERES APÓS CONSUMO DE 30G DE FARELO AVEIA/DIA, COM 3,0 (GRUPO 1) OU 2,4 (GRUPO 2) GI $\beta$ -GLUCANAS/PORÇÃO POR SESENTA DIAS**



## ANÁLISES LABORATORIAIS DE BETA-GLUCANAS

Os métodos para detecção de beta-glucanas incluem análises colorimétricas e análises enzimáticas. A análise colorimétrica baseia-se, na afinidade das beta-glucanas pelo fluorocromo calcofluor e utiliza injeção de fluxo (FIA). Este é o método oficial da Convenção Européia de Cervejeiros (Munck *et al*, 1989). O método oficial adotado pela AOAC é o 995.16, baseado em análises enzimáticas que utilizam liquenase +  $\beta$ -glucosidade e gravimetria (Mccleary, B. V.; Glennie-Holmes, M, 1985).

Em trabalho recente, Moltilva *et al*, 2014, adaptaram o método enzimático para analisar amostras com um grande espectro de teor de beta-glucanas, de 0,27% a 75%, usando microplacas. A vantagem das microplacas é que podem analisar teores de beta-glucanas muito variados em muito curto espaço de tempo. O método atual analisa cada amostra em 2-3 minutos. Com as microplacas podem-se analisar 96 amostras ao mesmo tempo.

Por seus benefícios à saúde, as beta-glucanas continuam sendo pesquisadas e a sua aplicação em diversas matrizes alimentares continua a ser expandida.

## REFERÊNCIAS

- De Francisco, Alicia; Sá, Roberta Marins de. *Aveia e seus produtos, beta-glucanas e alimentos funcionais: evidências científicas*. Documento registrado na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro. No. Registro: 197.692, livro 340, folha 351, 05/04/2000.
- FDA. (1997) *Food labeling. Health claims: Oats and coronary disease*. Federal Register, **62**, 3583-3601.
- Fulcher, R. G.; Irving, D. W.; de Francisco, A. (1989). Fluorescence microscopy: Applications in food analysis. In: *Fluorescence analysis in foods*. Ed. L. Munck, Longman Scientific and Technical, pp. 59-110. Essex, England.
- Garcia, L.; de Francisco, A.; Ogliari, P. J.; Raquzzoni, J. C. (2002). Efeito de diferentes concentrações de farelo de aveia sobre o nível sérico de colesterol de homens e mulheres. In: *Anais da XXII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia*. Passo Fundo. p.p. 548-549.
- Motilva, M.J.; Serra, A.; Borrás, X.; Romero, M.P.; Domínguez, A.; Labrador A.; Peiró, L. Adaptation of the standard enzymatic protocol (Megazyme method) to microplate format for b-(1,3)(1,4)-D-glucan determination in cereal based samples with a wide range of b-glucan content. *Journal of Cereal Science* 59 (2014) 224-227.
- Mccleary, B. V.; Glennie-Holmes, M. (1985) Enzymatic quantification of (1 $\beta$ 3),(1 $\beta$ 4)-b-Glucans in barley and malt. *J. Inst. Brew.* **91**, 258-295.
- Munck, L.; Jørgensen, K.G.; Ruud-Hansen, J.; Hanse, K. T. (1989). The EBC methods for determination of high molecular weight b-glucan in barley, malt, wort and beer. *J. Inst. Brew.* **95**, 79-82.

\*Alicia de Francisco é conferencista convidada e coordenadora do Comitê Científico Brasileiro da Latin American Cereal Conference 3 ([www.lacc3brasil.com](http://www.lacc3brasil.com)), evento internacional organizado pela Granotec/Granolab, a ser realizado em Curitiba, PR, de 29 de março a 01 de abril de 2015.

\*Sandra Milena Vásquez Mejía e Raceli Sandrin - Laboratório de Ciência e Tecnologia de Cereais, do Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, da Universidade Federal de Santa Catarina (CERES/UFSC, Florianópolis, SC).



**Granotec do Brasil S/A**  
Tel.: (41) 3027-7722  
[www.granotec.com.br](http://www.granotec.com.br)

# FIBRAS CÍTRICAS DIETÉTICAS INSOLÚVEIS UM NOVO INGREDIENTE FUNCIONAL PARA DIVERSAS APLICAÇÕES ALIMENTÍCIAS



O efeito fisiológico de fibras dietéticas alimentares e conscientização do consumidor.

As fibras são os complexos dos hidratos de carbono e lignina que não podem ser digeridos ou absorvidos no intestino delgado e que são parcialmente ou completamente fermentados no intestino grosso. Existem diferentes classificações para as fibras, sendo que a mais utilizada baseia-se em sua solubilidade (solúvel, insolúvel).

As solúveis, como diz o nome, dissolvem-se em água e são totalmente fermentadas no cólon; alguns exemplos são: gomas, pectinas, beta-glucana, mucilagens e algumas hemiceluloses. Já

as fibras insolúveis, que passam intactas em grande parte do nosso intestino, incluem celulose, hemicelulose e lignina.

Os efeitos fisiológicos estão relacionados com as propriedades físico-químicas e funcionais das fibras dietéticas. No geral, elas influenciam vários processos metabólicos, incluindo a absorção de nutrientes e carboidratos, o metabolismo da gordura e a fermentação no cólon, interferindo diretamente na capacidade de produção das fezes. As fibras insolúveis, tais como as obtidas a partir de casca de frutos cítricos, têm um efeito na regulação do movimento intestinal, evitando prisões de ventre.

Ambos os tipos de fibras retardam a absorção de glucose, promovem a indução da saciedade e, conseqüentemente,



tem grande influência no controle de peso. Elas também apresentam eficácia na redução do colesterol, uma vez que diminuem a absorção de gordura, conforme mencionado anteriormente. Embora mais pesquisas sejam necessárias, estudos iniciais indicam que as fibras podem ainda proteger contra o câncer de cólon, de estômago e de mama.

A conscientização do consumidor sobre os benefícios dos alimentos saudáveis tem aumentado gradativamente e, por conta disso, nos últimos anos houve um aumento da participação de produtos com fibras no mercado. Seguindo essa tendência, a CEAMSA, empresa espanhola com mais de 40 anos de atividade no mercado de ingredientes para alimentos, desenvolveu um produto inovador e versátil, que possibilitasse ganhos nutricionais e aplicação em uma grande variedade de produtos.

## CEAMFIBRE: UMA FIBRA INSOLÚVEL FUNCIONAL

Esta nova fibra extraída da casca de frutos cítricos apresenta um pH neutro, que amplia as possibilidades de aplicações em alimentos, onde a manutenção do sabor natural é bastante importante. Outro ponto positivo é sua origem totalmente natural e não alérgica, não sendo necessária a menção ao número E, permitindo o desenvolvimento de um produto com clean label



(rótulo limpo).

A Ceamfibre tem apresentado grande sucesso mundialmente em diversos tipos de projetos, principalmente por melhorar o rendimento durante e após os processos de tratamento térmico

devido à sua alta capacidade ligação com a água (1:10) e absorção de óleo (1: 4). Adicionalmente, a Ceamfibre possibilita a substituição de outras gomas e/ou ingredientes, a melhoria da textura do produto final e a elaboração de fórmulas com baixos custos.

Assim, Ceamfibre pode ser adicionado a alimentos, não só devido aos seus efeitos benéficos sobre as propriedades nutritivas dos alimentos e saúde do consumidor, como também devido às suas propriedades tecnológicas.

## CEAMFIBRE EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

Nestas aplicações Ceamfibre contribui para satisfazer as necessidades dos consumidores, reduzindo o conteúdo de gordura e colesterol dos produtos sem diminuir sua aceitação no mercado. Dessa maneira, torna-se um ingrediente desejado e não apenas mais um aditivo na lista de ingredientes. Ao mesmo tempo, Ceamfibre atende as expectativas dos fabricantes ao oferecer importantes funcionalidades tecnológicas e redução de custo em algumas formulações.

Um dos mercados em ascensão é o desenvolvimento de produtos de panificação com menor teor de gordura. O Ceamfibre pode atuar como um substituto de gordura neste tipo de produtos, substituindo até 50% do teor de gordura em “muffins” por uma simples solução de fibra-água, sem o aumento da atividade da água e sem afetar as características sensoriais.

Ceamfibre também provou a sua funcionalidade como um substituto do ovo. Ao utilizar Ceamfibre podemos melhorar a qualidade e frescor do produto final ao longo de sua vida útil, além de proporcionar redução de custo.

Fibras cítricas insolúveis, tais como

Ceamfibre podem melhorar a resistência de produtos alimentares frágeis, bem como torradas, biscoitos e massas, os quais são susceptíveis à quebra durante a fabricação e o transporte. Ao adicionar Ceamfibre à formulação desse tipo de alimento, podemos fortalecer estruturalmente estes produtos e, ao mesmo tempo, reduzir as perdas e melhorar a qualidade final.

Em massas congeladas, a Ceamfibre pode ser adicionada a fim de evitar a formação de cristais de gelo, a massa pegajosa e a sinérese no processo de descongelamento, bem como ajudar a aumentar a maciez do produto final.

Há muitas possibilidades de aplicações de fibra cítrica no setor de panificação, e a CEAMSA segue investigando as suas vantagens tecnológicas, a fim de oferecer as melhores soluções para os fabricantes e consumidores.

\* *Teresa Cruces Vergara* é cientista de alimentos da Ceamsa em Porriño, Espanha.



# CEAMSA

The power of texture.



# INDUKERN

Indukern do Brasil Química Ltda.

Tel.: (11) 3689-7630

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



# OS BENEFÍCIOS DAS FIBRAS SOLÚVEIS E INSOLÚVEIS PARA A SAÚDE HUMANA

Embora já existente há algum tempo, o mercado de produtos rico em fibras tem aumentado de forma significativa devido principalmente à crescente demanda por uma alimentação mais equilibrada, priorizando necessidades ligadas à saúde e bem-estar.

A incorporação de fibras em alimentos e bebidas tem como objetivo aumentar a oferta de produtos com esse apelo, visto que uma dieta balanceada, rica em fibras, nem sempre é facilmente adotada pelo consumidor.

Inúmeros estudos vêm sendo realizados para comprovar os benefícios ao nosso organismo devido ao consumo regular de fibras. Além da melhora do funcionamento do intestino, outras características também podem ser observadas com o uso de fibras na composição dos alimentos. No segmento de panificação, por exemplo, podem-se notar além do aporte funcional, benefícios relacionados à textura.

As fibras tem ocupado uma posição de destaque no âmbito da alimentação saudável e com o intuito de atender essa demanda, as indústrias do segmento investem amplamente em pesquisas e tecnologia para a obtenção de variedades de fibras alimentares que possam contribuir para o enriquecimento dos alimentos.

Segundo a Lista de Alegações de Propriedade Funcional aprovada pela Anvisa, “As fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de

vida saudável” e a Resolução RDC no. 360 de 23/12/2003, item 2.6., define fibra alimentar como sendo qualquer material comestível que não é digerido no estômago e no intestino delgado, chegando ao intestino grosso (cólon), onde pode apresentar benefícios metabólicos.

As fibras alimentares podem ser classificadas em solúveis e insolúveis. As chamadas fibras solúveis são fermentadas por bactérias no cólon, enquanto as fibras insolúveis são absorvidas lentamente pelo trato intestinal.

A Ingredion possui um portfólio de soluções em fibras solúveis e insolúveis que atendem às necessidades dos consumidores na busca por alternativas mais saudáveis, sem comprometer o sabor ou textura dos produtos. Além disso, nosso time de especialistas pode ajudar no desenvolvimento de formulações e na correta rotulagem dos benefícios das fibras em alimentos e bebidas.

## FIBRA SOLÚVEL

No segmento de fibras solúveis, a Ingredion tem em seu portfólio o NUTRAFLORA®. Trata-se de um frutooligossacarídeo de cadeia curta (scFOS®), obtido a partir da sacarose através de um processo de conversão enzimática. Neste processo, também conhecido como transfrutossilacção, ocorre a formação de cadeias lineares

de oligossacarídeos, cuja estrutura é composta de moléculas de sacarose ligadas a moléculas de frutose:

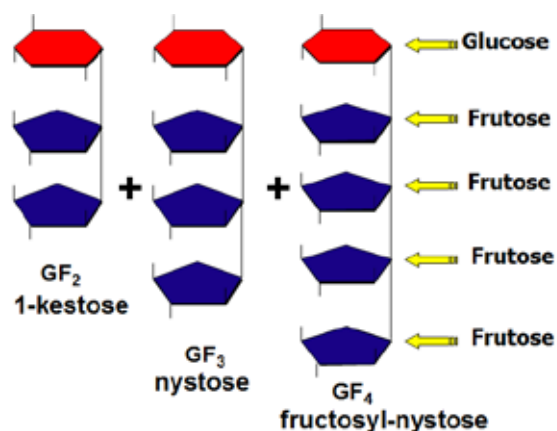
O NUTRAFLORA® pode ser encontrado na forma de pó, na cor branca e sabor levemente adocicado. Possui pureza de 95% em scFOS® (base seca) e máximo 5% de outros açúcares (glicose, frutose, sacarose).

O FOS é reconhecido pela ANVISA e está considerado na lista de alegações aprovadas por esse órgão como uma das fibras solúveis que contribui para o equilíbrio da flora intestinal.

Esta alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3g de FOS para alimentos sólidos ou 1,5g para alimentos líquidos (referência para “fonte” de fibras).

Os frutooligossacarídeos não são digeríveis, portanto, chegam intactos ao

 NutraFlora  
PREBIOTIC SOLUBLE FIBER





no sangue ou promovem liberação de insulina.

### CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÃO DO NUTRAFLORA®:

- Baixa contribuição calórica - 1.5 kcal/g.
- Sabor limpo, levemente adoçado.
- Totalmente solúvel, não conferindo viscosidade/consistência às aplicações.
- Não participa da reação de Maillard.
- Atua positivamente no acerto de sabores em aplicações a base de soja, mascarando sabores indesejáveis.

NUTRAFLORA® é uma fibra estável que pode ser submetida a condições rigorosas de processo, tais

como pasteurização (HTST, UHT), cozimento em tachos abertos ou à vácuo, autoclave, forneamento, extrusão, homogeneização e secagem.

Ele é indicado para o uso em bebidas refrigeradas, sucos, bebidas de soja e misturas em pó, dentre outras aplicações.

No segmento de confeitos, ele pode ser utilizado na fabricação de balas duras, balas de goma, geléias e doces.

Já no segmento de lácteos, o NUTRAFLORA® é amplamente utilizado, seja na elaboração de iogurtes, bebidas lácteas, achocolatados, sobremesas lácteas, coalhadas, queijos processados e sorvetes. Nesse caso, pode-se também observar melhora nas características de textura (cremosidade, recobrimento), além dos benefícios já conhecidos das fibras solúveis.

### FIBRA INSOLÚVEL

No segmento de fibras insolúveis, a Ingredion destaca o ingrediente HI-MAIZE®. Trata-se de uma fibra dietética natural, produzido a partir de milho híbrido com alto teor de amilose. Por suas características e comportamento no trato intestinal, também é conhecido

como “amido resistente”.

A maioria dos amidos é digerida e absorvida no intestino delgado, mas alguns resistem ao trato digestivo chegando ao intestino grosso intacto, onde atuam como fibra dietética. Este tipo de amido é chamado “amido resistente”.

Alguns alimentos são naturalmente ricos em amido resistente, como cereais integrais (não transformados), bananas, feijão e legumes. Entretanto, outros alimentos têm seus níveis de amido resistente reduzidos após o processamento, como é caso da batata, arroz, cereais e massas.

Os amidos resistentes podem ser classificados em quatro tipos:

**Tipo 1:** Fisicamente inacessíveis às enzimas digestivas. Estes são os grãos íntegros não transformados, sementes e leguminosas.

**Tipo 2:** São os grânulos de amido de origem natural. Bananas verdes, legumes e batatas cruas. O amido resistente HI-MAIZE® faz parte desse grupo.

**Tipo 3:** É o amido retrogradado. São os grânulos de amido que foram cozidos e resfriados, liberando as cadeias de glicose que estavam armazenadas. Por exemplo, uma batata crua contém amido resistente Tipo 2, mas quando ela é cozida e resfriada para o consumo, passa a fazer parte do grupo Tipo 3, pois disponibiliza em sua composição, uma quantidade maior de amido digerível.

**Tipo 4:** Amidos resistentes quimicamente modificados que não são digeríveis pelo corpo humano. Estes tipos não são encontrados naturalmente nos alimentos.

Por manter as características funcionais mesmo após o processamento, além de não interferir no sabor e textura, o HI-MAIZE® é uma alternativa para a indústria no desenvolvimento crescente de alimentos enriquecidos com fibra dessa natureza.

O HI-MAIZE® contém cerca de 40% de amido digerível e 60% de amido resistente, possui coloração branca, baixa granulometria (pó finamente moído) e pode substituir parcialmente o uso da farinha em pães, bolos, massas e outros produtos de panificação sem impactos na apresentação do produto final, já que possui capacidade de absorção de água

cólon, onde são fermentados por bactérias benéficas povoando e auxiliando no funcionamento intestinal.

Os scFOS® são utilizados seletivamente pelas bactérias intestinais, principalmente Bifidobactérias e Lactobacilos. Eles atuam como substrato para estas bactérias, favorecendo a colonização do intestino, liberando ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e suprimindo o crescimento de bactérias patogênicas. Por se tratar de um tipo de fibra prebiótica, ela alivia os desconfortos relacionados com a constipação intestinal, estimulando o crescimento e atividade das bactérias benéficas.

Outros benefícios também podem ser relacionados ao consumo do NUTRAFLORA®, como por exemplo a produção de enzimas digestivas e o aumento na absorção de minerais. Entretanto, no Brasil, ainda não há um reconhecimento por parte dos órgãos regulatórios para tais benefícios. A única alegação reconhecida é como fibra alimentar para o auxílio no funcionamento intestinal, conforme mencionado anteriormente.

O NUTRAFLORA® é totalmente seguro para o consumo de diabéticos, pois não gera alterações nos níveis de glicose



equivalente ao da farinha de trigo, o que facilita a elaboração das formulações com inclusão de fibras.

### BENEFÍCIOS DO HI-MAIZE®

O consumo de amido resistente como parte de um plano de alimentação saudável proporciona vários benefícios relacionados à saúde e bem estar, incluindo a diminuição da concentração de glicose no sangue e melhoria na sensibilidade à insulina.

Nos últimos 20 anos, mais de 200 estudos publicados - incluindo mais de 70 testes clínicos em humanos - têm demonstrado uma gama de benefícios relacionados ao consumo de amido resistente HI-MAIZE®, incluindo o gerenciamento da resposta glicêmica e liberação de energia, controle de peso e saciedade em indivíduos saudáveis.

Estudos em animais e *in vitro* demonstraram também que os benefícios em termos de utilização de nutrientes, perfil de digestão e perfil de fermentação, dependem do tipo e origem da fonte dos amidos resistentes.

#### Novo estudo comprova os benefícios do HI-MAZE® na melhora da sensibilidade à insulina:

Um recente estudo clínico, conduzido por Barbara Gower, Ph.D., do Departamento de Ciências da Nutrição da Universidade do Alabama, em Birmingham, revela que o amido resistente HI-MAIZE® pode melhorar a sensibilidade à insulina em mulheres. Os resultados

foram apresentados durante a *Annual Obesity Week* no dia 04 de novembro de 2014, em Boston, MA.

Os resultados mostraram que o amido resistente HI-MAIZE® melhorou a sensibilidade à insulina tanto no grupo de mulheres com pré como em pós-menopausa. A sensibilidade inicial à insulina e as medidas de circunferência abdominal das participantes exerceram influência direta na resposta aos testes.

Embora existam diversos estudos clínicos que comprovam os benefícios do uso de fibras insolúveis como o HI-MAZE®, é importante seguir as recomendações dos órgãos regulatórios locais na comunicação desses benefícios aos consumidores.

### GALACTOOLIGOSSACARÍDEO

Os galactooligossacarídeos (GOS) são um grupo de oligossacarídeos não digeríveis, resistentes às enzimas digestivas do intestino com efeitos similares aos da fibra. São encontrados naturalmente no leite materno e melhoram a saúde imunológica e os benefícios digestivos. Sua ingestão beneficia o aumento seletivo das bifidobactérias e dos lactobacilos no intestino.

A ingestão de galactooligossacarídeos beneficia o aumento dessas populações de bifidobactérias no cólon, suprimindo a atividade de bactérias putrefativas e reduzindo a formação de produtos tóxicos por fermentação.

Como parte do portfólio de soluções funcionais da Ingredion, o Biológico GL

5700 IMF é um galactooligossacarídeo feito a partir da lactose e atua como um prebiótico. Foi desenvolvido com grau de pureza, perfil de açúcares e funcionalidade necessárias para atingir os requisitos esperados na elaboração de fórmulas infantis próximas ao padrão do leite humano, sendo considerado uma fonte secundária segura e confiável para alimentação.

Com pureza mínima de 57% de GOS (base seca), é encontrado na forma líquida e está disponível para comercialização no mercado internacional.

### SOBRE A INGREDION

A Ingredion é uma empresa global, líder no mercado de soluções em ingredientes, com clientes em mais de 100 países e atende cerca de 60 diferentes setores da indústria, entre eles os segmentos de alimentos, bebidas, farmacêutico, higiene pessoal e outras indústrias.

No Brasil desde 1929, quando instalou a primeira planta em São Paulo, ainda sob o nome de Refinações de Milho Brasil, tornando-se depois Corn Products Brasil, a empresa firmou-se como a principal fornecedora de ingredientes industriais e produtos derivados de milho e outros vegetais. Construiu uma história de liderança baseada na confiança do mercado, na qualidade de seus ingredientes, nos serviços personalizados e na alta capacitação de seus profissionais, além da preocupação com as comunidades em que está presente e com o meio ambiente.

*\*Meire Cardoso é especialista técnica da Ingredion Brasil*



# Ingredion

Ingredion Brasil Ingredientes Industriais Ltda.

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



# NUTRIOSE®:

## A FIBRA SOLÚVEL

## PARA PRODUTOS

## INOVADORES

A busca por uma alimentação mais saudável nos dias de hoje, apesar de estar cada vez mais visada, também esta cada vez mais difícil. Fato que pode ser evidenciado pelo alto índice de obesidade e doenças cardíacas relacionadas à má alimentação da população em nível mundial. Procurando uma forma de reduzir esses índices, a inclusão de fibras nos alimentos surgiu como uma alternativa para fornecer benefícios, melhorando a saúde e auxiliando no bem-estar e qualidade de vida do consumidor.

Ao contrário de carboidratos e gorduras, que são quebrados por ação enzimática e então absorvidos, a fibra ingerida é fermentada no intestino grosso podendo passar sem nenhuma modificação pelo organismo. Por esse motivo, as fibras atuam na regulação no trânsito intestinal e prevenção de constipação, atua positivamente no metabolismo de carboidratos mantendo os índices glicêmico e insulinêmico sem picos extremos, auxilia na absorção de minerais, é um ingrediente de baixo valor calórico e reduz o risco de doenças cardiovasculares por interferir no metabolismo de lipídeos.

Com isso, o estudo aprofundado sobre fibras alimentares têm ganhado espaço, ocupado uma posição de destaque pelos excelentes resultados científicos, encorajando os produtores de alimentos a reformular seus produtos reduzindo açúcares, gorduras e ingredientes calóricos e aumentando a quantidade de fibra presente.

As fibras se dividem em 2 categorias: as solúveis e as insolúveis. São exemplos de fibras insolúveis, o trigo e cereais integrais; seu benefício esta relacionado à redução de sintomas de desconforto intestinal, podendo ter efeito laxativo.

As fibras solúveis podem ser classificadas pela sua viscosidade. Podendo ter alta capacidade geleificante, ou não interferir em nada nas características do produto. Suas principais

fontes são frutas, verduras, aveia, cevada e leguminosas. Esse tipo de fibra atua nos níveis de glicose e colesterol do organismo além de também possuir efeitos prebióticos, pois estimula a proliferação de bactérias benéficas (microflora) no trato digestivo.

Nesse contexto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda, além da ingestão balanceada de calorias consistindo em carboidratos (55% a 75%), lipídios (15% a 30%) e proteínas (10% a 15%), uma ingestão diária de fibra na ordem de 25g a 30g, sendo aconselhável a ingestão de ambas as fibras insolúveis e solúveis na proporção de 3:1.

### NUTRIOSE®: O QUE É, E POR QUE CONSUMIR?

Notando esse crescimento pelo apelo nutritivo de alimentos, a Roquette Freres, referência no mercado mundial de ingredientes alimentícios a mais de 80 anos, coloca no mercado um novo conceito de fibra solúvel. O produto classificado na categoria de dextrina

resistente é lançado com o nome comercial Nutriose®.

A matéria prima da Nutriose® é o milho ou trigo, fontes de amido convencionais, *GMO Free*, que são submetidos a um processo denominado dextrinificação, onde são alteradas as condições de acidez

e temperatura,

quebrando ligações existentes no amido que antes o tornavam passível de sofrer hidrólise pelas enzimas do nosso organismo (ex.:  $\alpha$  1:6 e  $\alpha$  1:4), dando origem a novas ligações

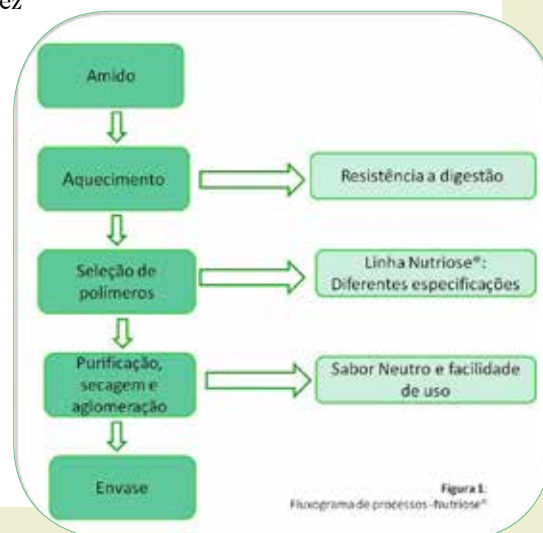
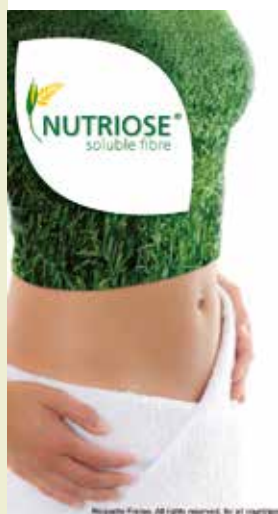


Figura 1.  
Fluxograma de processos - Nutriose®

(ex.: como  $\alpha$  1:3 e  $\alpha$  1:2) que não podem ser quebradas pelo organismo. Após esse tratamento, a nova estrutura passa a ter um perfil de fibra alimentar não digerível, e sim fermentada, possuindo, um valor calórico de 2 kcal/g.

Após passar pelo processo de dextrinificação, o produto passa pela etapa de purificação, onde é possível obter produtos com diferentes teores de fibra, podendo-se alcançar um teor de até 85% (base seca).

Após a purificação, o produto é seco em *spray dryer* e sofre aglomeração para obtenção de micro grânulos para melhor dissolução e dispersão do produto em solução em temperatura ambiente (Figura 2).

Pelo fato de possuir novas ligações em sua estrutura, após a ingestão da Nutriose®, 15% é absorvido, 10% é excretado e 75% são fermentados pelo organismo (Figura3).

A fermentação da Nutriose® ocorre de forma lenta, resultando em uma eficiente produção e absorção de ácidos graxos de cadeia longa (AGCC), gerando uma redução da pressão osmótica do organismo pela lenta formação de gases, o que explica, em tese, a alta tolerância relacionada ao produto, que é de aproximadamente 45g/dia/adulto.



Dispersão e dissolução da Nutriose® em água a temperatura ambiente

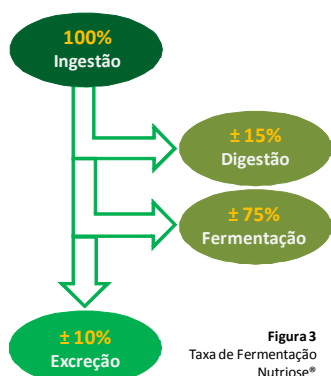


Figura 3  
Taxa de Fermentação Nutriose®

Como os AGCC são utilizados como fonte de energia pelo organismo, a absorção lenta desse composto pode impactar positivamente em questões de saciedade e redução de peso, como foi demonstrado por estudos clínicos realizados com a Nutriose® (estudos realizados comparando a Nutriose® a Dextrina Resistente de mercado).

Características da Nutriose® como não possuir dulçor ou sabor, e baixa viscosidade, faz com que possa ser adicionada em diferentes produtos sem causar alterações sensoriais. Além disso, não possui açúcares em sua composição, sendo capaz de manter os índices glicêmicos e insulinêmicos sem picos extremos (Figura 4 e 5).

Baixa Resposta Glicêmica: 25%

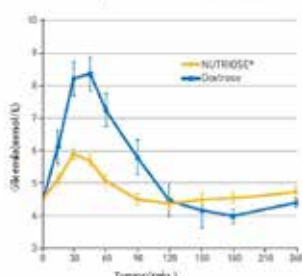


Figura 4: Evolução da glicemia após ingestão de 50g de dextrose ou 50g de NUTRIOSE® em 250ml de água (após jejum durante a noite)

Baixa Resposta Insulinêmica: 13%

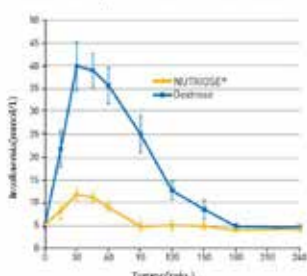


Figura 5: Evolução da insulina após ingestão de 50g de dextrose ou 50g de NUTRIOSE® em 250ml de água (após jejum durante a noite)

Outro diferencial da Nutriose® quando comparada a outras fibras no mercado, é sua estabilidade e resistência à acidez e tratamentos térmicos (ex.: pasteurização, esterilização, etc.), além de não se degradar durante a vida de prateleira do produto. Portanto, somando-se todas as características citadas acima, conclui-se que a Nutriose® pode ser utilizada em diferentes tipos de aplicações, desde produtos de panificação, confeitos, lácteos, e principalmente, no mercado de bebidas.

## NUTRIOSE®: APLICAÇÕES

A nutriose pode ser usada no segmento de bebidas (sucos, água flavorizada, refrigerantes) sendo uma das melhores e mais efetivas maneiras de se aumentar a quantidade de fibras no produto, diminuindo a adição de açúcares sem alterar as características sensoriais do produto e ajudando o consumidor a ter uma dieta mais saudável.

Essa incorporação irá auxiliar no controle do apetite, podendo ser eficaz também na perda de peso e no total de energia ingerida, atuando como um aliado importante no combate aos efeitos de uma dieta não balanceada.

Abaixo segue um exemplo de inclusão da Nutriose® em smoothis. É possível a obtenção de *claims* relacionados ao nível de fibra na porção do produto final, além de auxiliar nas questões de saciedade e controle de peso corpóreo.

Ingredientes	(%)
Suco de Abacaxi	30
Suco de Laranja	25
Purê de Banana	20
Suco de Maçã	20
NUTRIOSE® - Fibra Solúvel	3,2
Poça de Laranja	1,8

Valores Nutricionais Porção: 200ml				
Calorias 198kcal	Proteína 1,0g	Carboid. 29g	Gordura 0g	Fibra 5,0g
8%	2%	7%	0%	20%



**Roquette Freres**  
Agente e representante  
exclusivo no Brasil  
Tel.: (+33) 3 2163-360



**Labonathus Biotecnologia Internacional Ltda.**  
[www.nutriose.com](http://www.nutriose.com)  
Tel.: (11) 3961-2078  
[www.roquette-food.com](http://www.roquette-food.com)  
[www.labonathus.com.br](http://www.labonathus.com.br)

# POLIDEXTROSE

## VERSATILIDADE EM

## TECNOLOGIA DE

## APLICAÇÃO

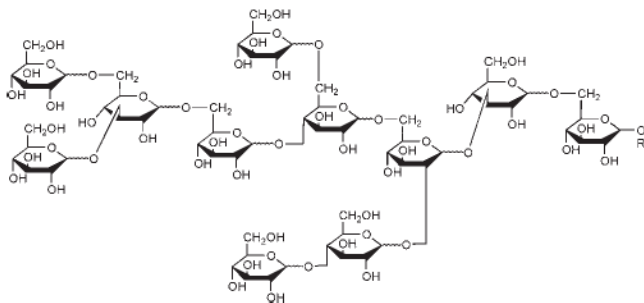
### FIBRAS DIETÉTICAS

O papel da ingestão das fibras tornou-se mais estudado nos últimos anos. O consumo adequado de fibras na dieta usual parece reduzir o risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas como: doença arterial coronariana (DAC), acidente vascular cerebral (AVC), hipertensão arterial, diabetes melito e algumas desordens gastrointestinais. Além disto o aumento na ingestão de fibras melhora os níveis dos lipídios séricos, reduz os níveis de pressão arterial, melhora o controle da glicemia em pacientes com diabetes melito auxilia na redução do peso corporal e ainda atua na melhora do sistema imunológico.

### A FIBRA - POLIDEXTROSE

A polidextrose é um polímero altamente solúvel em água formado por moléculas de glicose unidas por ligações de sorbitol e ácido cítrico. Em sua forma comercial apresenta-se como um pó branco-amarelado e amorfo, cujo valor calórico é de 1kcal/g. É extremamente estável dentro de uma ampla faixa de pH, temperatura, condições de processo e estocagem.

**FIGURA 1 - FÓRMULA MOLECULAR DA POLIDEXTROSE**



Fonte: <http://www.intechopen.com/books/lipid-metabolism/polydextrose-in-lipid-metabolism>.

Possui baixo índice glicêmico (5-7) comparado à glicose (100), sendo indicada para consumidores que buscam uma dieta com menos carboidratos, inclusive os diabéticos.

Pesquisas descrevem a polidextrose como um polissacarídeo ou oligossacarídeo resistente, reconhecido como fibra dietética. A estrutura complexa e compacta da molécula (Figura 1) impede sua completa digestão enzimática no organismo, justificando seu reduzido valor energético (1 kcal/g).

Seu mecanismo de ação é semelhante ao de outras fibras solúveis como as pectinas, as  $\beta$ -glucanas da aveia, e a inulina, diminuindo os níveis de colesterol e glicose no sangue. A polidextrose é reconhecida em muitos países como um ingrediente prebiótico, pois estimula o crescimento de lactobacilos e bifidobactérias no trato intestinal. Esta última promove a redução do pH fecal e a produção de ácidos graxos de cadeia curta, destacando-se o butirato, que pode reduzir riscos de câncer.

Além das funções semelhantes à de fibra dietética, a polidextrose agrega ação prebiótica garantindo uma microbiota intestinal saudável e equilibrada, resultando em um desempenho normal das funções fisiológicas, tais como trofismo da mucosa do intestino, tolerância a glicose, absorção de minerais e trânsito intestinal regular. A ingestão de polidextrose é bem tolerada, sem evidências de efeito laxativo em até 90 gramas por dia. Apresenta, ainda, índice glicêmico baixo, indícios de prevenção de câncer de cólon e, por apresentar boas características organolépticas e servir como substrato para a microbiota intestinal, também está sendo indicada como excelente fonte de fibra solúvel para a nutrição enteral.

### APLICAÇÕES EM TECNOLOGIA

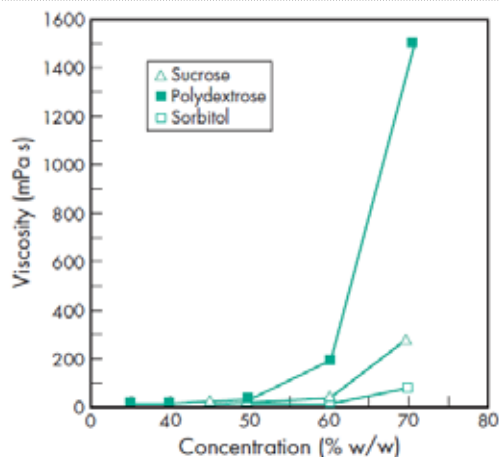
A polidextrose é usada, principalmente, em formulações de produtos alimentícios. Como principal característica sua propriedade de texturização e umectante. Embora a polidextrose possa ser utilizado numa vasta gama de formulações, é como diluente para formulação “sem açúcar” que apresenta sua principal aplicação. A combinação de elevada solubilidade em água e alta viscosidade da polidextrose facilita o processamento de doces “sem açúcar” de excelente qualidade. A polidextrose é amorfa e não cristaliza em temperaturas baixas ou altas concentrações, por este motivo ele pode ser utilizado para controlar a cristalização de polióis e açúcares e, por con-

seguinte, o estrutura e textura do produto final. As principais aplicações são: Diluente, Substituto de açúcar e gorduras, espessante, umectante e modificador de textura. Também pode auxiliar no controle da atividade de água, preservando o frescor e prolongando a vida de prateleira dos produtos, misturas desidratadas de pré-preparo para produtos de panificação, balas de goma, gomas de mascar, pudins, gelatinas, molhos para saladas e coberturas são exemplos de produtos que podem ser elaborados com polidextrose.

Algumas das principais características da fibra são: ela é completamente miscível em água. Moderadamente solúvel para insolúvel na maioria dos solventes orgânicos. A polidextrose tem uma maior solubilidade em água do que a maioria dos hidratos de carbono e polióis, permitindo a preparação de 80% p/p soluções a 20°C. A polidextrose é solúvel em etanol e apenas parcialmente solúvel em glicerina e propilenoglicol.

As soluções de polidextrose se comportam como fluidos newtoniano, esta apresenta uma viscosidade mais elevada do que a sacarose ou sorbitol a temperaturas equivalentes. Esta característica permite polidextrose para fornecer a sensação na boca de qualidade desejável que são importantes na formulação de alimentos cremosos e líquidos viscosos como xaropes. Veja a Figura 2.

**FIGURA 2 - VISCOSIDADE DA POLIDEXTROSE EM VÁRIAS CONCENTRAÇÕES À 25°C**



Fonte: *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6ª ed.

## ÂMBITO LEGAL

Em alimentos, o uso da polidextrose está aprovado no FDA (*Food and Drugs Administration*) e em mais de 50 países. No Brasil, Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n. 45, de 03 de novembro de 2010, estabelece que o uso da polidextrose esteja limitado à quantidade necessária para atender o efeito tecnológico necessário, estendendo seu uso a quatro categorias, que são: agente de corpo e de massa, espessante, estabilizante e umectante.

Em julho de 2008, foi divulgada pela ANVISA a lista atualizada de alegações de propriedade funcional aprovadas para “Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos, Alimentos com Alegações de Propriedades

Funcionais e/ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos”, onde consta o reconhecimento da polidextrose como ingrediente funcional na categoria de fibra alimentar.

## REFERÊNCIAS

1º - ROWE, Raymond C, et al; *Handbook of pharmaceutical excipients*; Editora Pharmaceutical Press; 6ª ed; 2009.

2º - BERNAUD, Fernanda S Rolla, RODRIGUES, Ticiania C; *Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo*; Arq Bras Endocrinol Metab; 2013;57/6

3º - Pesquisa em internet; (<http://www.intechopen.com/books/lipid-metabolism/polydextrose-in-lipid-metabolism>) pesquisado em 14/11/2014 as 9:15.

4º Scientific Opinion; *Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to polydextrose and changes in bowel function (ID 784), changes in short chain fatty acid (SCFA) production and/or pH in the gastro-intestinal tract (ID 784), decreasing potentially pathogenic gastro-intestinal microorganisms (ID 785) and reduction of gastro-intestinal discomfort (ID 784) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006/EFSA*; EFSA Journal 2011;9(6);2256

5º Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n. 45, de 03 de novembro de 2010; Dispõe sobre aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF)

<http://www.shutterstock.com/pt/pic-98108381/stock-photo-chocolate-ice-cream-scoop.html?src=2vFv9VFFa&OSP3ncQ2pEsg-1-21>

<http://www.shutterstock.com/pt/pic-128060564/stock-photo-strawberry-ice-cream-scooped-out-of-container.html?src=2vFv9VFFa&OSP3ncQ2pEsg-1-81>

<http://www.shutterstock.com/pt/pic-57134731/stock-photo-ice-cream-in-bowl-with-three-scoops-of-chocolate-strawberry-and-vanilla.html?src=2vFv9VFFa&OSP3ncQ2pEsg-2-8>

<http://www.shutterstock.com/pt/pic-170778734/stock-photo-colored-jellied-candy.html?src=1IeQevEexH8oOlyudhI2Rg-2-5>

<http://www.shutterstock.com/pt/pic-80882236/stock-photo-gummy-bears.html?src=pp-photo-137638256-1IeQevEexH8oOlyudhI2Rg-7>

<http://www.shutterstock.com/pt/pic-123948442/stock-photo-transparent-colored-jellybeans-group.html?src=pp-photo-80882236-1IeQevEexH8oOlyudhI2Rg-2>

\* Marconne Bandeira é analista desenvolvimento de produtos SR. - *Nutrição Humana - Lifescience* CRF-SP 72720.



M. Cassab Comércio e Indústria Ltda.

Tel.: (11) 2162-7788

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

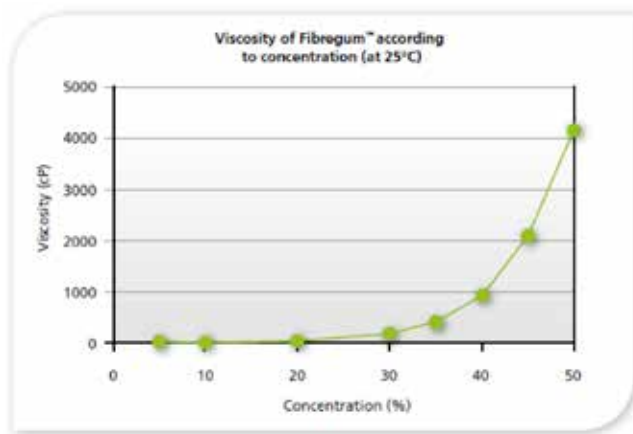
# FIBRAS

O envelhecimento da população, a ampliação da expectativa de vida, o aumento da renda, a vida nas grandes cidades e as descobertas científicas que vinculam determinadas dietas às doenças originaram uma tendência conhecida como “saudabilidade e bem-estar”. A procura por alimentos funcionais, para dietas de controle de peso, naturais e orgânicos é fruto dessa tendência. Anualmente, a taxa de consumo desses produtos cresce três a quatro vezes mais que a taxa de alimentos convencionais. Estima-se que este ano, apenas no Brasil, o mercado de produtos saudáveis supere R\$ 40 bilhões, o triplo do tamanho desse mercado há dez anos (Brasil Foods S/A, 2012; Vialta, et al., 2010).

Cada vez mais, o consumidor brasileiro está cuidando da sua saúde por meio de hábitos saudáveis, o que inclui a escolha de uma alimentação com maior qualidade. Visando atender a esse mercado promissor, a Nexira, líder mundial em goma acácia, possui o Fibregum™, um ingrediente tecnologicamente vantajoso e saudável.

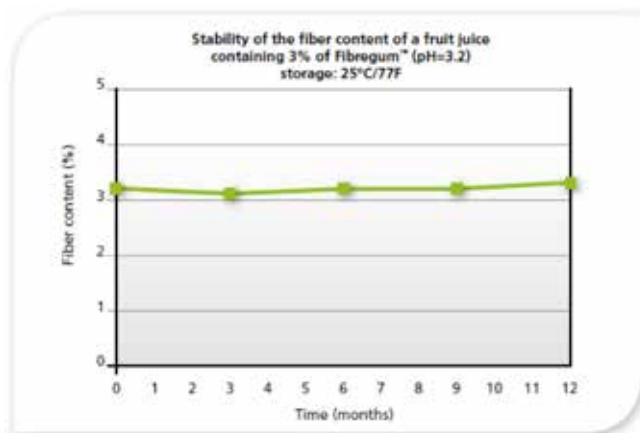
O Fibregum™ é um ingrediente 100% natural, não possui nenhuma modificação química, enzimática ou genética, conta com certificação Kosher e Halal e pode contar com certificado de origem orgânica. Obtido a partir da goma acácia cuidadosamente selecionada nas árvores de acácia, Fibregum™ oferece garantia de 90% de fibra solúvel em base seca atestada pelo método AOAC 985.29.

Fibregum™ não confere cor ou sabor, sua solubilidade em água fria é alta e instantânea, sua viscosidade é baixa, não é higroscópico e possui boa estabilidade a condições extremas de processo (pH, temperatura, fermentação) e armazenamento. Como não é higroscópico, Fibregum™ é fácil de ser manipulado e evita a perda de matéria-prima. Devido a sua baixa viscosidade, pode ser aplicado em até 30% sem que a viscosidade do produto final se altere. O gráfico a seguir mostra o aumento da viscosidade do Fibregum™ de acordo com sua concentração.



Como possui boa estabilidade a condições extremas de processo e armazenamento, a análise de teor fibras antes e após o armazenamento apresenta valores estáveis. O gráfico

a seguir demonstra o teor de fibras de um suco de fruta ácido contendo 3% de Fibregum™ no período de 1 ano.



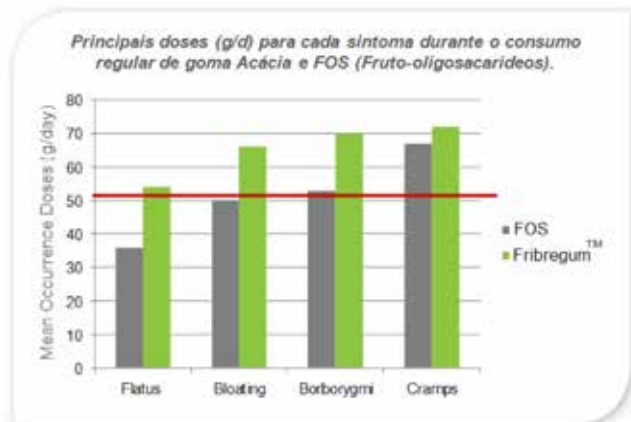
Além disso, Fibregum™ melhora a retenção de água de forma a estabilizar a umidade, melhora o *mouthfeel* aumentando a sensação de frescor do produto e substitui parte dos carboidratos digestíveis do produto sendo ideal para aplicações em produtos *diet*.

A tabela a seguir exibe algumas aplicações de Fibregum™, seu nível de aplicação e o benefício proporcionado.

APLICAÇÃO	NÍVEL DE APLICAÇÃO	BENEFÍCIO
Bebidas / Sucos de Fruta	1 – 2%	Melhora o <i>mouthfeel</i> .
logurtes	1%	Melhora o <i>mouthfeel</i> ; Reduz a adstringência.
Barras de Cereal	4 – 20%	Agente de aglutinação; Regulador de umidade.
Cereais e Snacks Extrusados	2 – 6%	Lubrificante durante a extrusão; Estende o <i>shelf life</i> e melhora a crocância.
Produtos de Panificação	1 – 3%	Estende o <i>shelf life</i> e melhora a textura; Melhora o <i>mouthfeel</i> ; Substitui carboidratos digestíveis.
Bolos Congelados	1 - 3%	Melhora a retenção de água; Previne a cristalização; Substitui carboidratos digestíveis.
Sorvetes	0,4%	Emulsificante natural.
Proteção Bactriana	0 – 2%	Melhora o crescimento e a viabilidade das bactérias.

Fibregum™ oferece numerosos benefícios nutricionais e de saúde que suprem as necessidades dos consumidores em qualquer lugar.

Fibregum™ é uma fibra suave com alta tolerância digestiva que não possui nenhum efeito laxativo. A Goma Acácia é conhecida há muitos anos pela comunidade científica como uma fonte de fibras dietéticas sem efeitos colaterais, graças à sua estrutura polimérica complexa. Ela é fermentada lentamente e, portanto, é muito bem tolerada na dieta humana. O gráfico a seguir exibe estudos realizados em humanos que concluem que o Fibregum™ não causa efeitos colaterais como flatulências, inchaço, desconfortos intestinais e cólicas na dosagem de até 50 gramas por dia.

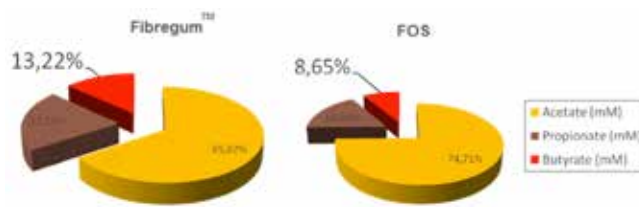


Em razão de uma demanda cada vez maior por produtos saudáveis, é importante que haja produtos que possam oferecer soluções para esse público. As calorias do Fibregum™ estão estimadas em 1,3 a 1,8 kcal/g, uma grande vantagem para formulações reduzidas em calorias. Aliado a isso, Fibregum™ possui índice glicêmico próximo a zero. Estudos mostram que Fibregum™ pode contribuir na redução do índice glicêmico dos produtos finais, tornando-o ideal para dietas baseadas em baixos índices glicêmicos.

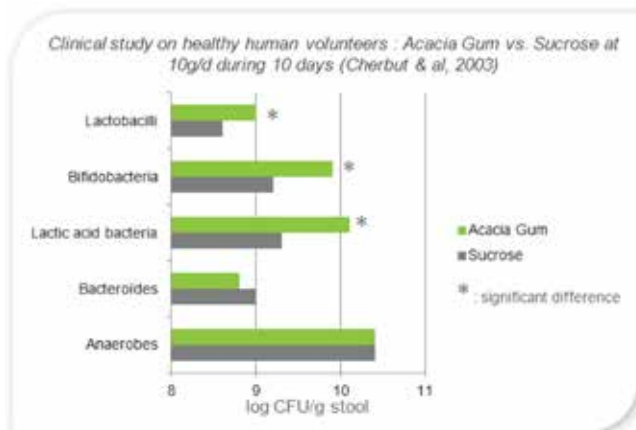
Fibregum™ além de ser uma fibra natural com muitas propriedades tecnológicas também possui propriedades prebióticas, pois aumenta o trânsito intestinal, previne bactérias patogênicas e aumenta a produção de Ácidos Graxos de Cadeia Curta (SCEA's). A tabela a seguir, mostra o estudo realizado com ratos e mostra um aumento do trânsito intestinal após a administração de Fibregum™ durante 3 semanas.

	CONTROLE	INGESTÃO DE FIBREGUM DURANTE 3 SEMANAS
Massa de fezes seca (g/dia)	37	52
Acetato (mmol/dia)	7,2	7,1
Propionato (mmol/dia)	2,1	2,9
Butirato (mmol/dia)	1,7	2,3
Ácidos Biliares (mmol/dia)	1,18	1,06
Tempo de Trânsito (h)	51	70

Houve aumento da produção de Butirato e Propionato, ambos são SCEA's que estão relacionados à proteção do epitélio intestinal. Quando comparado ao FOS, é possível ver um aumento muito superior do Fibregum™, como mostra o gráfico a seguir:



Em outro estudo realizado, desta vez, com humanos percebeu-se que com uma dosagem de 10 g/dia de Fibregum™ o crescimento de Bifidobactérias e Lactobacilos, responsáveis por minimizar os microrganismos indesejáveis que podem causar problemas digestivos, aumentou.



Fibregum™ é uma das soluções da Nexira à crescente busca das indústrias e de seus consumidores por produtos mais saudáveis e funcionais! Venha conferir!

**nexira**  
Innovation Inspired by Nature

Nexira Brasil Comercial Ltda.  
Tel.: (11) 3803-7373  
[www.nexira.com](http://www.nexira.com)

# FOS - A MAIS EFETIVA FIBRA PREBIÓTICA E FUNCIONAL E SEUS DIVERSOS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE HUMANA

## INTRODUÇÃO E ORIGEM

Com um mercado de aproximadamente US\$ 44 bilhões em 2012 somente nos EUA, segundo a revista *Food Technology* (Abril 2014, Vol. 68, nr. 4), os alimentos funcionais são um dos segmentos de crescimento mais rápido na indústria alimentícia.

Dentro deste segmento, um dos destaques são os frutooligossacarídeos (FOS). Desenvolvido comercialmente em 1979 no Japão, o FOS era conhecido genericamente como *neosugar*. Uma parcela isolada da população do Japão apresentava saúde intestinal superior às demais, principalmente no que diz respeito à significativa redução nas taxas de câncer no cólon. Esse grupo populacional foi investigado e os pesquisadores constataram que esses indivíduos apresentavam em seu trato intestinal uma colonização bacteriana diferente da população em geral. Pesquisas adicionais revelaram que esses indivíduos se alimentavam com vegetais contendo alto teor de um grupo específico de fibras solúveis prebióticas, os frutooligossacarídeos de cadeia curta.

## EM QUE CONSISTE O FOS?

FOS são frutooligossacarídeos de cadeia curta (3 moléculas aqui chamadas de GF<sub>2</sub>, GF<sub>3</sub> e GF<sub>4</sub>), carboidratos naturais existentes em diversas frutas, vegetais e cereais, como ilustra a Figura A.

**Figura A: O FOS está presente naturalmente em diversos alimentos**

Quantidade em mg / g	FOS			Total
	GF <sub>2</sub>	GF <sub>3</sub>	GF <sub>4</sub>	
Banana	1.6	0.0	0.4	2.0
Alho	3.3	0.4	0.2	3.9
Cebola em pó	17.5	15.5	12.0	45.0
Cevada	1.3	0.4	0.0	1.7
Centeio	2.8	0.5	0.6	3.8
Farelo de Trigo	3.4	0.2	0.0	3.5
Gérmen de Trigo	2.0	0.2	2.1	4.2

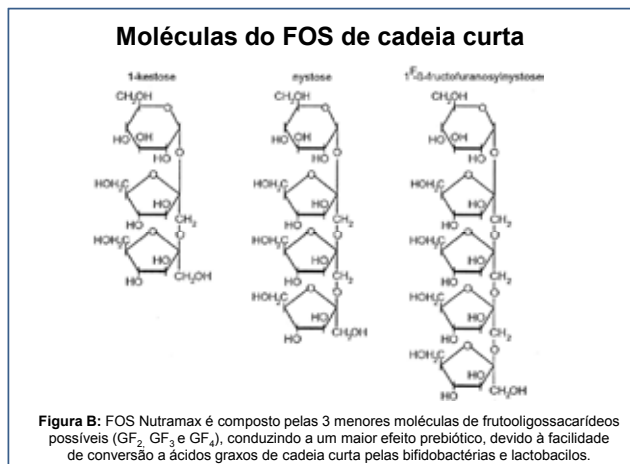
Para obter apenas 1 grama de FOS diretamente dos vegetais, seriam necessários aproximadamente **96 dentes de alho ou 6 bananas ou 4 cebolas**.

Um oligossacarídeo, de modo geral, pode conter até 10 unidades de monossacarídeos (no caso do FOS, apenas uma glucose e de 2 a 4 unidades de frutose) em sua molécula. Porém, quanto menor o tamanho da cadeia, normalmente mais pronunciado é o efeito prebiótico. Exatamente por isso este artigo refere-se somente às 3 menores moléculas possíveis para um Frutooligossacarídeo, denominando-as frutooligossacarídeos de cadeia curta. O FOS é molecularmente diferente da



oligofrutose e da inulina (ambos geralmente obtidos da raiz de chicória, sendo que a inulina contém cadeias de até 60 frutoses) e apresenta maior efeito prebiótico (mesmo em concentração mais baixa) e estabilidade que estas outras fibras.

O FOS Nutramax possui o mais alto grau de pureza disponível, acima de 95% em base seca. Essas 3 moléculas (frutooligosacarídeos de cadeia curta) são produzidas a partir da sacarose, adicionando-se 1, 2 ou 3 moléculas de frutose em cada molécula da mesma (obtendo GF<sub>2</sub> = kestose, GF<sub>3</sub> = nistose e GF<sub>4</sub> = 1-β-frutofuranosilnistose, respectivamente). Vide Figura B. As frutoses adicionais são ligadas à frutose contida na molécula de sacarose e também entre si via ligação tipo β<sub>2,1</sub>.

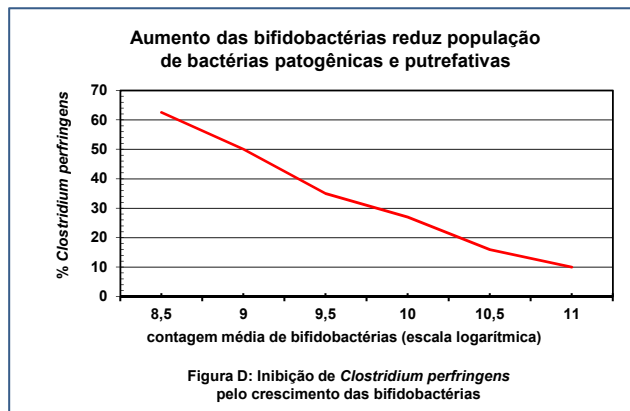


## EFEITO PREBIÓTICO

Uma vez que o sistema enzimático dos mamíferos não é apropriado para quebrar ligações do tipo β<sub>2,1</sub>, as moléculas de FOS passam praticamente intactas pelo trato digestivo superior, chegando não digeridas ao intestino delgado e finalmente sendo seletivamente fermentadas no cólon humano pelas “bactérias benéficas” (bifidobactérias e lactobacilos) de nossa microflora intestinal, que possuem enzimas específicas para quebrar as ligações β<sub>2,1</sub>. O FOS serve como substrato seletivo para as bactérias benéficas, em detrimento do crescimento das bactérias patogênicas (como *E. coli* e *Clostridia*) e putrefativas, que não conseguem fermentá-lo. Como subprodutos da fermentação, temos principalmente ácidos graxos de cadeia curta (acético, propiônico e butírico), que irão diminuir o pH intestinal e ocasionar uma série de benefícios para a saúde humana, e H<sub>2</sub>, que é absorvido e eliminado pela respiração. Isto explica porque as menores moléculas de FOS tem efeito prebiótico mais efetivo, justamente porque há menos ligações para serem quebradas, facilitando sua fermentação e consequente formação de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), além de tornar possível sua utilização por uma maior variedade de lactobacilos e bifidobactérias em relação aos demais prebióticos.

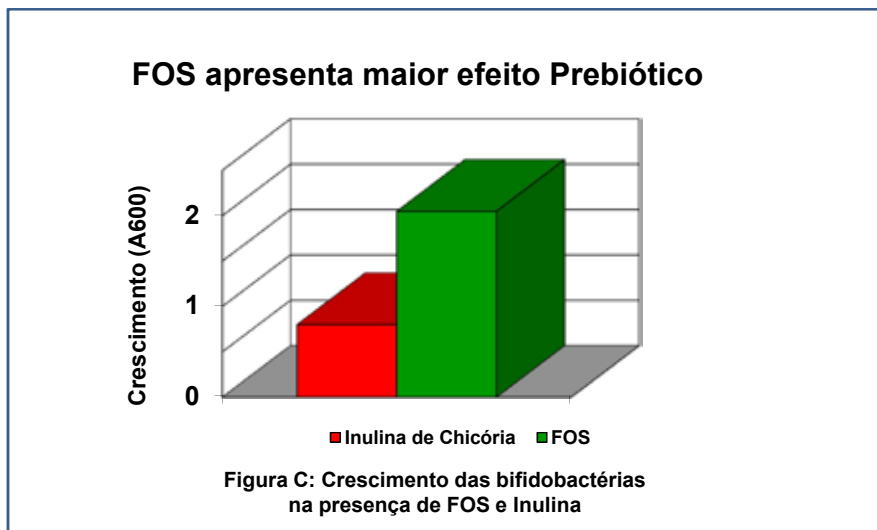
O efeito sobre a diminuição da concentração de bactérias patogênicas e putrefativas se deve ao abaixamento do pH intestinal, criando um ambiente inóspito para seu desenvolvimento, e pela redução dos espaços livres para fixação e colonização na parede intestinal devido ao incremento no número de bifidobactérias e lactobacilos.

Estudos *in vivo* demonstram que o FOS tem um efeito modulador nos danos causados ao tecido epitelial intestinal pelo microrganismo patogênico *Clostridium*, através da supressão de seu crescimento, indiretamente afetando a produção de toxinas e protegendo o tecido e, em parte, promovendo o crescimento de tecidos normais.



O FOS apresenta efeitos fisiológicos similares a outras fibras solúveis, sendo que os AGCC (ácidos graxos de cadeia curta) produzem um efeito trófico nas células epiteliais do cólon. A concentração de amônia é diminuída, tendo um importante papel na inibição de câncer do cólon. A produção de enzimas bacterianas que podem converter substâncias pró-carcinogênicas em carcinogênicas, como a β-glucuronidase e outras redutases, também é minimizada por uma dieta rica em FOS. As bactérias patogênicas também podem produzir toxinas e amins voláteis que sobrecarregam os rins, cólon e outros órgãos, diminuindo a resistência do corpo a doenças.

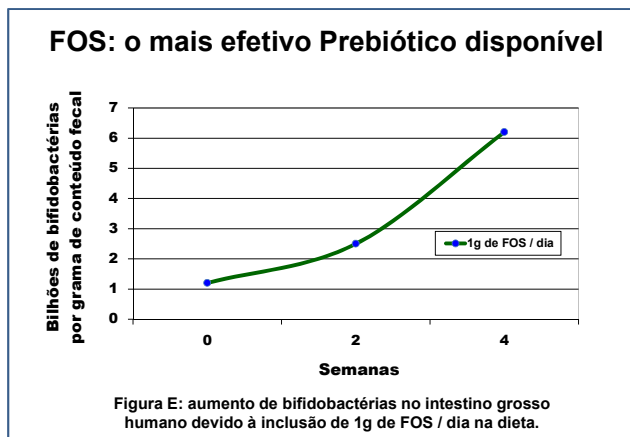
As “bactérias benéficas” auxiliam no fortalecimento do sistema imunológico, na digestão de alimentos e aminoácidos, promovem regularidade intestinal e podem facilitar a síntese de vitamina B e aminoácidos pelo nosso corpo. Além disso, os



ácidos graxos de cadeia curta advindos da hidrólise do FOS por estes microrganismos podem evitar colites ulcerativas e trazer diversos outros benefícios para nossa saúde.

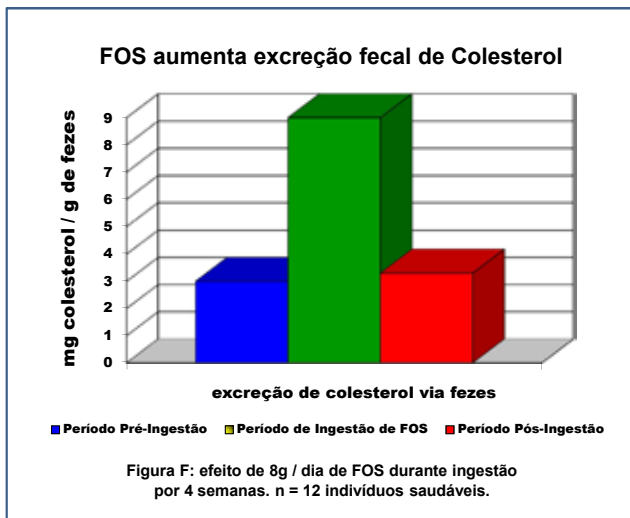
### DOSE EFETIVA

Os estudos científicos têm demonstrado que apenas 1 g de FOS por dia é suficiente para elevar em 5 vezes o número de bifidobactérias do nosso trato intestinal em 4 semanas, como ilustra a Figura E. Os efeitos do FOS são cumulativos, sendo a melhor forma de aproveitar seus benefícios para a saúde o consumo de pequenas quantidades regularmente, por um longo período, e não uma grande dose ocasional.



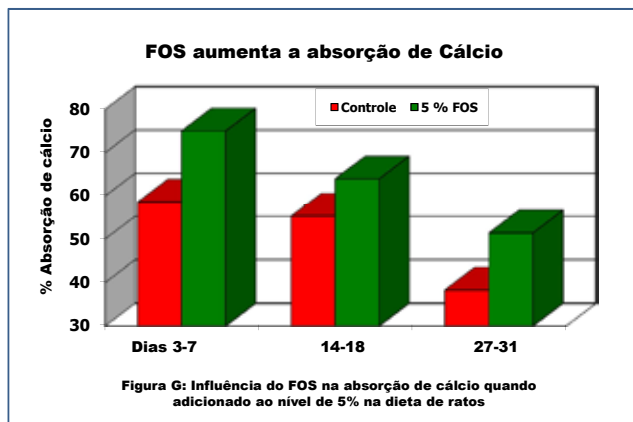
### EFEITO SOBRE O COLESTEROL

Os estudos científicos evidenciam que há uma redução do colesterol em nosso organismo devido à adição de pequenas quantidades de FOS em nossa dieta. Os mecanismos da redução são excreção do colesterol via fezes e o efeito inibitório dos ácidos graxos de cadeia curta na síntese de colesterol pelo fígado.

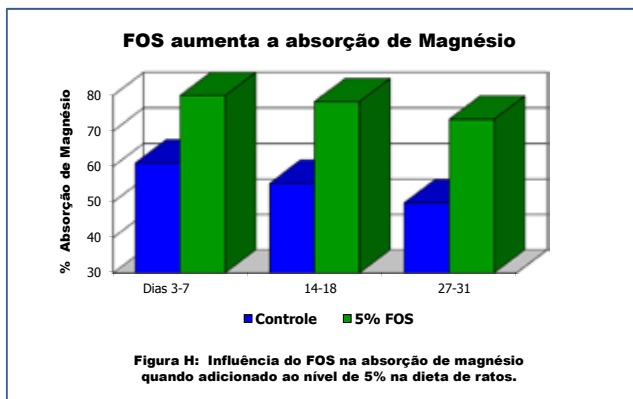


### EFEITO SOBRE A ABSORÇÃO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO

Devido à diminuição do pH intestinal ocasionada pelos ácidos graxos de cadeia curta, os sais de cálcio e magnésio se tornam mais solúveis, aumentando sua biodisponibilidade e, conseqüentemente, incrementando sua absorção pelo nosso organismo.



Estudos científicos tanto em cobaias como em seres humanos demonstram que a adição do FOS à dieta potencializa a absorção de cálcio e magnésio. Alguns estudos também sugerem que esta maior absorção de cálcio e magnésio devido à ação do FOS pode aumentar a concentração destes minerais nos ossos.



### VALOR CALÓRICO

Testes realizados com moléculas marcadas com <sup>14</sup>C (carbono 14) demonstram que em seres humanos o valor calórico do FOS é de apenas 1,5 kcal/g, proveniente dos ácidos graxos de cadeia curta, uma vez que não digerimos o FOS. Portanto, uma das aplicações possíveis seria a substituição parcial do açúcar e outros carboidratos, resultando em menor conteúdo calórico (os carboidratos convencionais contêm 4 kcal/g).

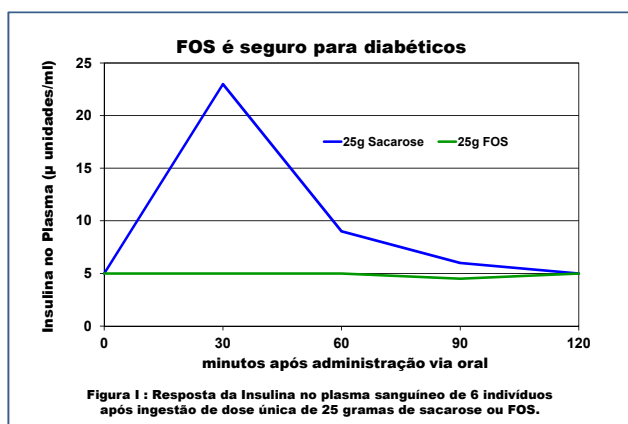
### SEGURANÇA

Mais de 30 anos de pesquisa, incluindo um número superior a 200 estudos científicos em animais e seres humanos comprovam a segurança (e os benefícios para a saúde) das 3 moléculas que compõem o FOS de cadeia curta. O FOS é

aprovado pelo FDA (*U. S. Food and Drug Administration*) e designado como GRAS (*Generally Recognized As Safe*). Nenhum caso de reação alérgica ou efeito colateral foi reportado em sua história.

## DIABETES

A influência da ingestão de frutooligosacarídeos de cadeia curta nos níveis de glicose, frutose e insulina no plasma sanguíneo tem sido estudada tanto em diabéticos como em indivíduos saudáveis. As respostas metabólicas demonstram que não há elevação nos níveis de glicose, frutose ou insulina no plasma, constatando que o FOS é seguro para diabéticos.



## CONCLUSÃO

Levando em consideração que nossa dieta cotidiana é deficiente em fibras e em muitos outros compostos minerais e/ou alimentares, faz-se necessária a suplementação via alimentos enriquecidos ou compostos nutracêuticos/funcionais.

O FOS (frutooligosacarídeos de cadeia curta) é uma opção para enriquecer inúmeros produtos alimentícios, bebidas, *pet food* e suplementos nutracêuticos, visto que apresenta as características desejáveis de uma fibra solúvel simultaneamente com um poderoso efeito Prebiótico e diversos benefícios para a saúde.

A utilização do FOS pode agregar valor ao produto final através da alegação de *Fonte de Fibras*, por exemplo, ou da seguinte alegação funcional aprovada pela ANVISA: “Os frutooligosacarídeos - FOS contribuem para o equilíbrio da flora intestinal. Seu consumo deve estar associado a uma alimentação equilibrada e hábitos de vida saudáveis”.

Além disso, o FOS pode contribuir para a substituição parcial do açúcar em produtos *Light & Diet*, reduzindo o valor calórico total e permitindo que o consumidor final faça sua opção de compra baseada em consistentes benefícios para a sua saúde.

Em síntese, podemos reunir os benefícios nutricionais, fisiológicos e funcionais que podem fazer o diferencial aos olhos do consumidor, principalmente para aquele que procura uma dieta e vida mais saudáveis, mercado esse em franca expansão.

## BIBLIOGRAFIA

Bouhnik, Y., B. Flourie, et al. (1993). *Effects of prolonged ingestion of fructooligosaccharides on fecal indigenous bifidobacteria and bacterial enzymes*. SOMED (Society for Intestinal Microbial Ecology and Disease), Boston, MA.

Bourquin, L., M. Bennink, et al. (1997). *Fructooligosaccharides (FOS) enhance cecal and colonic development in prenatal pigs*. FASEB.

Campbell, J., L. Bauer, et al. (1997). “Selected fructooligosaccharides (1-kestose, nystose and 1-F-beta-fructofuranosyl-nystose) composition of foods and feeds.” *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 45(8): 3076-3082.

Gaskins, H., R. Mackie, et al. (1996). “Dietary fructooligosaccharide modulates large intestinal inflammatory responses to *Clostridium difficile* in antibiotics mice.” *Microbial Ecology in Health and Disease* 9: 157-166.

Hidaka, Hidemasa; Eida, Toshiaki; Takizawa; Tokunaga, Takahisa; Tashiro, Yasuhito. (1986). “Effects of fructooligosaccharides on intestinal flora and human health”. *Bifidobacteria Microflora*, (5)1, 37-50

Hidaka, H. (1989). “The effect of undigestible fructooligosaccharides on intestinal microflora and various physiological functions on human health”. 197th American Chemical Society National Meeting, Dallas, TX

May, T., R. Mackie, et al. (1995). “Effect of dietary oligosaccharides on intestinal growth of and tissue damage by *Clostridium difficile*.” *Microecology and Therapy* 23: 158-170.

McKellar, R., H. Modler, et al. (1993). “Characterization of growth and inulinase production by *Bifidobacterium* spp. on fructooligosaccharides.” *Bifidobacteria Microflora* 12(2): 75-86.

Ohta, A., N. Osakabe, et al. (1993). “Effects of fructooligosaccharides and other saccharides on Ca, Mg and P absorption in rats.” *Internat. J. Vit. and Nutr. Res.* 64(4): 316-323.

\* Marcelo Borges de Campos é engenheiro de alimentos e diretor da Nutramax Ingredientes Especiais.



Nutramax Ind. Com. Ing. Ins. Alim. Farm. Ltda.

Tel: (17) 3522-1968

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

# CAVAMAX W6

## FIBRA ALIMENTAR

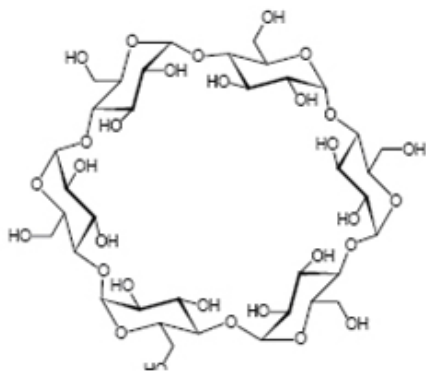
### EMULSIFICANTE

Fibras alimentares são importantes componentes da dieta humana. Elas auxiliam a manter a saúde gastrointestinal e são capazes de reduzir o risco de doenças coronárias, melhorar a saúde intestinal e outras enfermidades relacionadas ao baixo consumo de fibras.

As formulações com fibras em diferentes matrizes alimentares podem representar grande desafio. O enriquecimento de alimentos para se atender a recomendação de ingestão de 25-30g de fibras ao dia pode ser uma grande limitação técnica. Frequentemente, a adição de fibras é limitada devido ao impacto nas características sensoriais do alimento. Aumento de viscosidade, baixa estabilidade ao calor e meios ácidos, sabor, turbidez, alteração de textura, interações indesejáveis com outros ingredientes da formulação são alguns exemplos dos efeitos do enriquecimento de alimentos com fibras.



#### CAVAMAX W6



Quimicamente, Cavamax W6 é uma ciclodextrinas (CD). Ciclodextrinas

são oligossacarídeos cíclicos, também conhecidas como cicloamiloses, cicloglucanos. A estrutura química de Cavamax W6 é composta de unidades de glicose ( $\alpha$ -D-glicopiranosose) unidas por ligações tipo  $\alpha$ -1,4, com estrutura semelhante a um tronco de cone.

Cavamax W6 é um oligossacarídeo com excelentes propriedades estabilizantes e que forma emulsões estáveis de óleo em água. Cavamax W6 combina-se com ácidos graxos formando uma estrutura que estabiliza óleo de forma eficaz.

Cavamax W6 apresenta inúmeros benefícios se comparado aos emulsificantes e aerantes convencionais.

#### ESTABILIDADE

Os emulsificantes convencionais como proteínas (leite, soro, soja, ovos) são frequentemente utilizados como agentes aerantes. No entanto, estes produtos podem apresentar sensibilidade ao calor, ácidos, além de ser potencialmente alergênicos.

#### INTERAÇÃO COM INGREDIENTES

Cavamax W6 pode ser combinado com hidrocolóides como a goma xantana, guar e amidos sem interações negativas.



### AERAÇÃO EM BAIXO TEOR DE GORDURA

Os alimentos batidos normalmente necessitam de gordura ou proteína para o processo de aeração. Cavamax W6 funciona em produtos com ou sem gordura e em condições ácidas o que o torna um aerante ideal para produtos onde haja uma restrição nutricional ou técnica. Cavamax W6 é uma fibra solúvel e, portanto, não confere calorias.



### SABOR NEUTRO

As soluções em água de Cavamax W6 são inodoras, incolores, sem turbidez, de baixa viscosidade e sabor neutro.



### FORTIFICAÇÃO COM FIBRAS SOLÚVEIS

Estas características, tornam Cavamax W6 uma alternativa interessante para a fortificação de alimentos com fibras, sobretudo naqueles onde se busca um impacto sensorial imperceptível, como bebidas transparentes, incluindo carbonatadas. Os benefícios são importantes

também em outras bases, como panificação, laticínios, cereais, onde Cavamax W6 pode ser aplicado.



Cavamax W6, é uma fibra extremamente versátil para uso em várias condições de processamento. Cavamax W6 redefine a categoria de emulsificantes, sendo uma alternativa com propriedades multifuncionais que não são normalmente encontradas em fibras. Neutro em sabor, Cavamax W6 é uma alternativa para produtos clean label (rótulo limpo) atraindo a atenção do consumidor.

*\* Ana Lúcia Barbosa Quiroga é gerente P&D e Aplicação da Vogler Ingredients.*

**Vogler**  
Ingredients

Vogler Ingredients Ltda.

Tel.: (11) 4393-4400

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