

XILITOL

Edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana

CAS NUMBER: 87-99-0.

FÓRMULA MOLECULAR: $C_5H_{12}O_5$.

PESO MOLECULAR: 152.146.

NOME QUÍMICO: Xylitol.



INTRODUÇÃO

Xilitol é um produto que está atraindo a atenção dos fabricantes de bebidas e alimentos. É um adoçante que se destaca entre os demais, devido sua forma de obtenção (por biotecnológica) e também por possuir importantes propriedades físico-químicas e fisiológicas, o que capacita à aplicação do Xilitol nas áreas odontológica e médica.

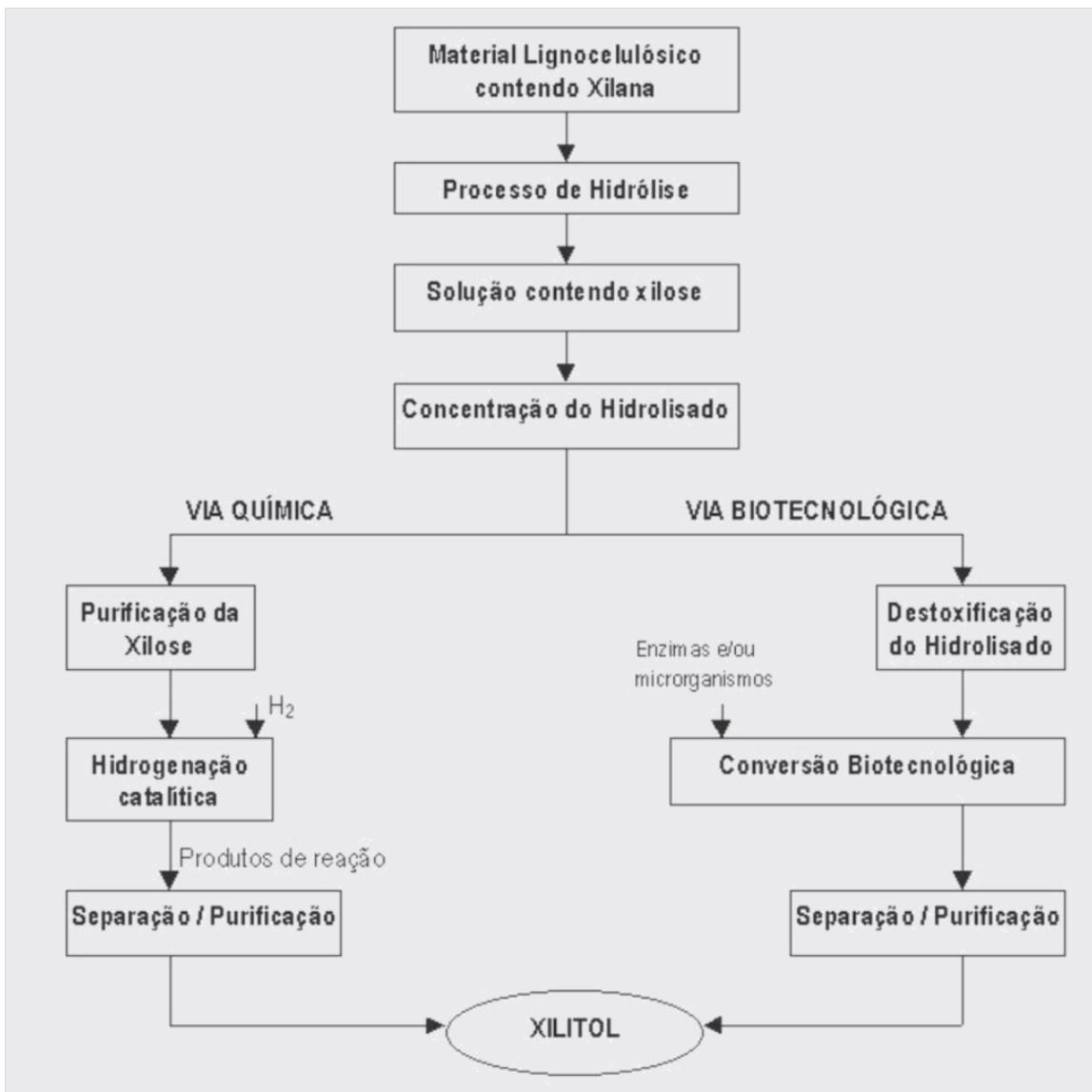
DESCRIÇÃO

O Xilitol é um edulcorante perfeitamente capaz de substituir a sacarose, tem várias aplicações clínicas e é tolerado por diabéticos.

A molécula de Xilitol é um álcool-carboidrato (poliol, poli-idroxiálcool acíclico ou pentitol) com 5 átomos de carbono ou um pentiol, de estrutura aberta, e não fermentável (diferentemente da sacarose e da glicose).

É encontrado naturalmente em muitas frutas, como ameixas, morangos e framboesas e vegetais. O corpo humano também produz cerca de 5 a 15g de Xilitol/dia durante o metabolismo natural de carboidratos.

Comercialmente, o Xilitol é produzido a partir da hemicelulose xilana e de outras madeiras de várias árvores. E apresenta 40% menos calorias em relação ao açúcar.



Valor calórico do Xilitol: **2,4Kcal**.

VANTAGENS

Uma das vantagens do Xilitol sobre a Sacarose é que, em virtude de sua elevada estabilidade química e microbiológica, ele atua mesmo em baixas concentrações, como conservante de produtos alimentícios, oferecendo resistência ao crescimento de microrganismos e prolongando a vida de prateleira desses produtos.

Outra vantagem é que, devido à ausência de grupos aldeídicos ou cetônicos em sua molécula, o Xilitol não participa de reações com aminoácidos, conhecidas como reações de “Maillard”, ele não sofre reações de escurecimento não enzimático, que provocam diminuição do valor nutricional das proteínas.

PROPRIEDADES

• Uso Cosmético

O Xilitol tem a propriedade de produzir sensação refrescante nos produtos cosméticos.

• Agente de Refrescância

O intenso sabor refrescante proporcionado pelo Xilitol deve-se ao fato deste apresentar calor de reação quando entra em contato com a umidade. (-36.6 cal/g), equivalente a 40% a mais que o Sorbitol.

O efeito físico, causado pelo calor solução como a dissolução de cristais, resulta em um efeito refrescante natural que é muito diferente do efeito adstringente proporcionado por agentes como o Mentol produz no produto final.

Para perceber o efeito de refrescância de algum poliól, basta haver a combinação do calor negativo de reação e solubilidade. A alta solubilidade do Xilitol combinada com o calor negativo de solução resulta uma significativa percepção da refrescância sobre o consumo.

Observe que esse produto tem uma característica de dar refrescância quando se dissolve na boca. Isso acontece somente se ingerido na forma em pó. Ou seja, se estiver dissolvido, não terá essa propriedade.

• Sinergia

O Xilitol pode ser combinado com outros polióis para produzir sinergismos de dulçor significativos.

Exemplos: Xilitol : Sorbitol (60:40) p/ gomas.

Xilitol : Maltitol (80:20) p/ chocolates.

Podem ser usados em produtos onde há a combinação de aspartame e base aldeído. Mostra-se que a interação Aspartame + Aldeído resulta na diminuição da percepção do dulçor.

• Dulçor Superior

Apresenta maior potencial dulçor que os polióis disponíveis no mercado. É um agente de corpo edulcorante, fornecendo volume e dulçor da mesma forma que a sacarose. Sabor agradável e sem “after taste”.

Em aplicações farmacêuticas, é utilizado para mascarar o amargor associado com algum ingrediente ativo.

- **Diabéticos**

O Xilitol é metabolizado independentemente da insulina. Aproximadamente $\frac{1}{4}$ da dose ingerida é absorvida pelo intestino. A porção remanescente é fermentada. (O Xilitol é oxidado à D-Xylose e depois esta é oxidada para glicose).

PODE SER CONSUMIDO POR DIABÉTICOS. 😊

- **Propriedades Dentais**

O Xilitol é não cariogênico como os outros polióis, ou seja, as bactérias localizadas na boca não terão capacidade de metabolizar o Xilitol e produzir ácidos que causam cáries nos dentes.

O Xilitol é um edulcorante CARIOSTÁTICO (diferentemente de outros polióis), inibe o desenvolvimento de novas cáries (mata bactéria).

Estudos mostram que o Xilitol contidos em confeitos e gomas de mascar, quando consumidos como parte de uma dieta diária normal juntamente com uma boa higiene oral, a incidência de novas cáries é reduzida para 40 –100%. Estudos mostram que os benefícios cariostáticos (reduzir cáries) do Xilitol é ainda aparente mesmo depois de 5 anos que o consumo de Xilitol foi cessado.

Resistência de fermentação pelas Bactérias Cariogênicas: Quando a sacarose é consumida, o pH da boca cai rapidamente, podendo ocorrer a desmineralização dos dentes susceptíveis. No entanto, bactérias cariogênicas não conseguem fermentar o Xilitol, logo o ácido não é produzido e o pH permanece neutro.

Acumulação de placas inibidas e Bactérias Cariogênicas: O Xilitol tem a habilidade de reduzir a acumulação de placas. Como é um agente bacteriostático, inibe o metabolismo das bactérias.

Estudos comprovaram que pessoas que mascavam chicletes com Xilitol 5 vezes/dia conseguiram reduzir 29% do peso da placa comparado com uma linha básica. Outros estudos mostram que o Xilitol reduz o número de *Streptococcus mutans* na placa. E é único nesse aspecto.

Promove a Remineralização: O uso do Xilitol e seu impacto positivo no ambiente oral traz benefícios futuros para ajudar na prevenção da desmineralização dos dentes e ajuda na remineralização dos dentes que acabaram de ser afetados pela cárie.

O Xilitol também estimula o fluxo de saliva. A saliva formada é estimulada e ajuda a captar (enxaguar) o excesso de resíduos de sacarose e neutralizar alguns ácidos que tenham sido formados.



Sinergismo com o Flúor: Estudos comprovam que pequenas quantidades de Xilitol adicionados em uma dieta contendo sacarose aumenta os efeitos de um programa de fluoridação, resultando em uma redução das cáries.

Flúor _ Agente Bactericida

Flúor + Xilitol _ Redução da Placa

- **Lesões Renais e Parenterais**

O uso do Xilitol na nutrição parenteral (dose diária de até 6 g/kg de peso corporal) é recomendado porque existe reação entre Xilitol e aminoácidos, o que facilita a produção de infusões com ambos, e porque os tecidos podem utilizar o Xilitol sob condições pós-operatórias ou pós-traumáticas. Pacientes que apresentam uma excreção excessiva dos hormônios do “stress” (cortisol e hormônios do crescimento, entre outros) apresentam resistência à absorção da insulina e impedem a utilização eficiente da glicose pelo

organismo, mas quando tratados com Xilitol produzem apenas um aumento limitado dos níveis de glicose e insulina no sangue, beneficiando-lhes a saúde.

• Otite Média Aguda

Otite média aguda é a segunda infecção mais comum em crianças, é causada por bactérias da nasofaringe que penetram no ouvido médio através do tubo de Eustáquio. De acordo com Kontiokari, o Xilitol atua na prevenção ou no combate dessa doença, inibindo o crescimento da bactéria *Streptococcus pneumoniae*, principal causadora de sinusites e infecções no ouvido médio. Segundo Uhari, a dose diária requerida de Xilitol capaz de combater a otite média aguda ainda não é conhecida. No entanto, estudos realizados com crianças revelaram que uma dose diária de 8,4 g de Xilitol, dada sob a forma de 2 gomas de mascar (mascadas durante 5 minutos cada), mostrou-se efetiva no combate a esta doença, reduzindo em cerca de 40% a ocorrência dessa infecção. Também sob a forma de xarope o Xilitol foi bem tolerado por crianças e mostrou-se eficaz na prevenção de otite, diminuindo a necessidade de antibióticos.

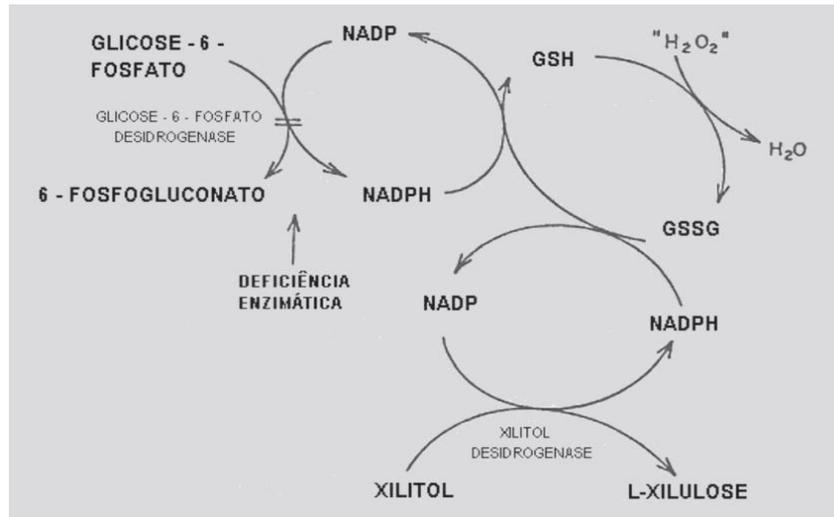
O mecanismo pelo qual o Xilitol inibe o crescimento das bactérias *S. pneumoniae* e *S. mutans* foi sugerido por Kontiokari e por Trahan. Segundo esses autores, o Xilitol é transportado pelo sistema frutose fosfotransferase (PTS) para dentro da célula, onde é fosforilado a xilitol-5-fosfato. Como essas espécies bacterianas não possuem as enzimas responsáveis pelo metabolismo do xilitol-5-fosfato formado, ocorre um acúmulo intracelular desse composto. Uma vez acumulado dentro da célula, o xilitol-5-fosfato torna-se tóxico, causando inibição das enzimas glicolíticas e do crescimento das bactérias, cujo tempo de sobrevivência fica reduzido.

Vale a pena destacar que o efeito inibitório do Xilitol no crescimento de *Pneumococci* é totalmente eliminado pela frutose, que é requerida pelo sistema frutose fosfotransferase. Por essa razão, os produtos indicados para prevenir otite média aguda não podem conter mistura de Xilitol com frutose.

• Anemia Hemolítica

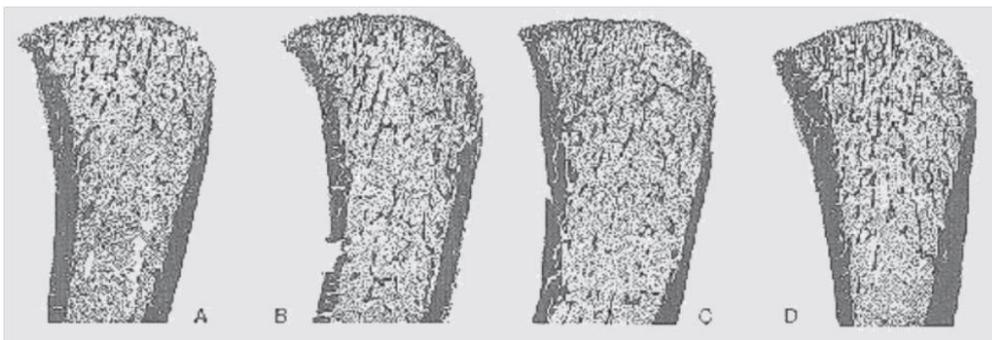
A glicose 6-fosfato desidrogenase (G6PDH) é uma enzima citoplasmática de grande importância para a sobrevivência das células, pois é responsável pela manutenção de um nível adequado da coenzima reduzida NADPH. Nos seres humanos, a deficiência da enzima G6PDH gera a anemia hemolítica, que promove a diminuição dos eritrócitos, devido à incapacidade das células de regenerar NADPH, um cofator importante nos processos biológicos oxidativos.

O Xilitol é um agente terapêutico que pode ser utilizado (dose máxima de 1 mM/L de sangue) por pessoas com deficiência de G6PDH, uma vez que essa enzima não é requerida para o seu metabolismo. Ele supre a célula de NADPH₂ por meio da oxidação da Lxilulose, mantendo a integridade da membrana dos glóbulos vermelhos.



• Osteoporose

A osteoporose é causada pela diminuição da deposição de cálcio nos ossos, que sofrem perda de volume e de propriedades biomecânicas. A eficiência do Xilitol no tratamento ou na prevenção da osteoporose foi comprovada por autores que em pesquisas com animais verificaram que o Xilitol promove o aumento da massa dos ossos, preserva os minerais neles existentes e evita o enfraquecimento de suas propriedades biomecânicas. Para essas pesquisas, a dieta dos animais foi suplementada com uma quantidade de Xilitol que variou de 10 a 20% na formulação da ração, tendo ficado evidente que, no combate à osteoporose, quanto maior é a dose de Xilitol na alimentação, melhores são os resultados alcançados:



Aumento do volume dos ossos em ratos alimentados por uma dieta suplementada com 5% (B), 10% (C) e 20% de Xilitol (D), em comparação ao controle (A), cuja alimentação não continha Xilitol.

Segundo os mesmos autores, o Xilitol combate a osteoporose estimulando a absorção de cálcio pelo intestino e facilitando sua passagem do sangue para os ossos. O conteúdo de cálcio nos ossos aumenta, diminuindo a necessidade de reabsorção. Durante o metabolismo do Xilitol, ocorre um aumento na razão NADH/ NAD, o que leva à supressão do ciclo do ácido cítrico, sendo o NADH usado para produção de energia

pela cadeia respiratória. As coenzimas regulam numerosas reações metabólicas e efeitos hormonais e é possível que algumas enzimas em sua forma reduzida desencadeiem reações que preservam o alto nível de cálcio nos ossos. As alterações na razão celular NADH/NAD estão fortemente relacionadas ao processo de calcificação. O aumento da concentração de NADH intensifica o transporte de íons Ca^{2+} através da membrana celular, ativando o processo de calcificação dos ossos e da cartilagem, e aumentando a síntese de colágeno. demonstraram que o Xilitol é capaz de estimular a síntese de colágeno tanto em ratos saudáveis como em ratos diabéticos. Baseados nesses resultados, e partindo do princípio de que a Diabetes do Tipo I acarreta uma grande degradação de colágeno, esses autores acreditam que a inclusão de Xilitol na alimentação de pessoas com esse tipo de diabetes pode estimular a síntese de colágeno, devido ao aumento da razão NADH/NAD, que ocorre durante o metabolismo do Xilitol.

Apesar das pesquisas realizadas até agora terem sido conduzidas somente com animais, sugerem que uma dose diária de aproximadamente 40g de Xilitol na alimentação de pessoas de meia-idade, pode promover um efeito de prevenção à osteoporose, além de ser bem tolerada pelo organismo.

• Infecções Respiratórias

A eficiência do Xilitol no tratamento de doenças respiratórias é atribuída à baixa permeabilidade transepitelial desse edulcorante, e por isso, não é metabolizado pela maioria das bactérias e pode diminuir a concentração de sais no líquido que reveste a superfície interna dos pulmões. Experimentos realizados por esses autores, a partir de 50 μL de uma solução 3mM de Xilitol, demonstraram que as bactérias *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* (principais causadoras de doenças pulmonares) não utilizam Xilitol para crescimento, o que faz diminuir a concentração de sais no líquido e aumentar a atividade antibiótica natural dos pulmões.

Portanto o Xilitol fortalece o sistema de defesa natural dos pulmões, atrasando ou prevenindo o estabelecimento de infecções bacterianas, entre as quais se inclui a pneumonia.

Pacientes com doenças respiratórias normalmente apresentam congestionamento na mucosa do nariz, dificuldade em respirar e problemas pulmonares, recomendando se nesses casos a irrigação nasal para manter limpas as vias respiratórias e facilitar a respiração. Estudos recentes mostram que o Xilitol aplicado em forma de spray nasal reduz a carga bacteriana e aumenta os mecanismos de defesa local. Além disso, ele inibe o crescimento de *Streptococcus pneumoniae* e *Haemophilus influenzae*, bactérias patogênicas causadoras da sinusite e das infecções respiratórias, e diminui a aderência dessas bactérias às células epiteliais, reduzindo a incidência do processo infeccioso.

• Processos Inflamatórios

O uso do Xilitol como suplemento alimentar (6 a 15% da alimentação) tem demonstrado bons resultados em relação a processos inflamatórios agudos induzidos. Foram realizadas pesquisas com aves de até 12 dias de idade, alimentando-as por 10 dias com uma dieta que continha 15% de Xilitol. Após esse período, injetaram antígenos nas aves para induzir processos inflamatórios e observaram que o tratamento com Xilitol, além de aliviar o retardamento do crescimento e a anorexia provocados pela infecção, ainda preveniu a perda de peso dessas aves, sem afetar ou alterar qualquer outra parte do seu sistema. Em estudos posteriores, esses autores reduziram para 6% a porcentagem do Xilitol na dieta das aves e para apenas 1 dia o período de alimentação antecedente à indução do processo inflamatório. O resultado foi que os mesmos efeitos benéficos foram observados em menos tempo e com um custo menor de tratamento.

Embora pouco numerosas, as pesquisas referentes à aplicação do Xilitol na cura ou controle de processos inflamatórios são muito promissoras, pois todas indicam que, com um baixo conteúdo de Xilitol na dieta é possível obter-se resultados positivos num curto período de tratamento, sem prejudicar o funcionamento geral do organismo.

INDICAÇÕES

Xilitol é indicado no combate às cáries dentárias e no tratamento de outros males como diabetes, desordem no metabolismo de lipídeos e lesões renais e parenterais. Também previne infecções pulmonares, otite e osteoporose.

Utilizado na indústria alimentícia em formulações diet e light, em balas, confeitos, gomas de mascar e produtos do gênero. Também na indústria cosmética, oral care (enxaguatórios, cremes e fios dentais), e na indústria farmacêutica, como agente de corpo e agente de compressão, adoçante ou excipiente na formulação de xaropes, tônicos e vitaminas.

CONCENTRAÇÃO RECOMENDADA

O Xilitol é uma substância atóxica, tendo sua aplicação em alimentos legalmente permitida. Bem tolerado quando ingerido em doses espaçadas de no máximo 20g cada uma, e desde que a quantidade consumida por dia não ultrapasse 60g, já que a ingestão de doses mais elevadas produz efeito laxativo. Esse efeito é provavelmente levado em conta quando o Xilitol é utilizado em alimentos normalmente ingeridos em grandes quantidades, como é o caso dos refrigerantes.

A Anvisa classifica o Xilitol como um aditivo alimentar do tipo umectante, usado na quantidade necessária para se obter o efeito desejado (“*quantum satis*”), uma vez que este não afeta a identidade e a genuinidade dos alimentos.

RECOMENDAÇÕES FARMACOTÉCNICAS

Solubilidade em água (20°C): 63 g/100 g solução.

Em elevada umidade relativa, é mais higroscópico que a Sacarose e menos que o Sorbitol.

Estável a 120°C (não carameliza).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mussato, I. S., ROBERTO, I. C. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas (*Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*). Vol. 38, n. 4, out./dez., 2002.



Revisão nº: 01	Data: 05/11/2013
Elaborado por: Jéssica Coslovich	Conferido por: Camilla Rocha