

Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Tópicos em Bioquímica e Microbiologia Bucais

Sandra Liana Henz
Lina Naomi Hashizume
Rodrigo Alex Arthur

2ª edição



Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Tópicos em Bioquímica e Microbiologia Bucais

Sandra Liana Henz
Lina Naomi Hashizume
Rodrigo Alex Arthur

2ª edição



© dos autores
1.ª edição: 1995

Direitos reservados desta edição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Coordenação da Série:
Cíntia Kulpa, Tanara Forte Furtado e Marcello Ferreira

Coordenação da Editoração: Cíntia Kulpa e Ely Petry
Revisão: Equipe de Revisão da SEAD
Capa: Bruno Assis, Jéssica dos Santos e Tábata Costa
Editoração eletrônica: Jéssica dos Santos e Tábata Costa

A grafia desta obra foi atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 1º de janeiro de 2009.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



H528t Henz, Sandra Liana

Tópicos em bioquímica e microbiologia bucais [recurso eletrônico]
/ Sandra Liana Henz, Lina Naomi Hashizume [e] Rodrigo Alex Arthur ;
coordenado pela SEAD/UFRGS. – 2. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS,
2021.

321 p. : pdf

(Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias)

1. Odontologia. 2. Bioquímica bucal. 3. Microbiologia bucal. 4. Ecologia bucal. 5. Biofilme dental. 6. Cárie. 7. Erosão dentária. 8. Saliva. 9. Flúor. 10. Infecções odontogênicas. I. Hashizume, Lina Naomi. II. Arthur, Rodrigo Alex. III. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Secretaria de Educação a Distância. IV. Título. V. Série

CDU 579.61:616.314-002

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-65-5725-038-9

13

Outros Açúcares e Substitutos da Sacarose

Lina Naomi Hashizume

Sandra Liana Henz

Rodrigo Alex Arthur

SACAROSE E OUTROS TIPOS DE AÇÚCARES DA DIETA

Independente da diferença no potencial cariogênico entre sacarose e outros açúcares da dieta, todos os monossacarídeos (glicose, frutose) e dissacarídeos (lactose) da nossa dieta são altamente cariogênicos. Todos são rapidamente fermentados pela placa dental, sendo obtidas curvas idênticas para a queda de pH da placa com glicose e frutose (encontradas nas frutas e no mel), maltose (derivada da hidrólise do amido) e sacarose, ao passo que a queda de pH com lactose é um pouco menor (JOHANSSON & BIRKHED, 1995). Apesar de glicose, frutose e sacarose serem rapidamente fermentadas a ácidos pelos micro-organismos da placa dental, estudos *in situ* compararam a cariogenicidade da sacarose com uma mistura de seus monossacarídeos constituintes, glicose e frutose. Em vista do que já foi relatado em relação às características do biofilme formado na presença de sacarose, maior desmineralização foi encontrada na presença de sacarose (CURY *et al.*, 2000). Além disso, mesmo que a lactose seja menos acidogênica que os demais carboidratos, ela pode ser cariogênica para dentina. Estudo *in situ* verificou que exposição a adoçantes contendo lactose, 4x/dia, durante 14 dias, produziram desmineralização em dentina (AIRES *et al.*, 2002).

O amido é o principal carboidrato da nossa dieta porque é o principal armazenador de polissacarídeos das plantas. Está presente na batata, no arroz, no feijão, na mandioca. O amido é um polissacarídeo de glicose e, quando cru, é lentamente atacado pela amilase salivar, pois está numa forma insolúvel e protegido pelas membranas de celulose. Todavia, o aquecimento nas temperaturas utilizadas para cozinhar e

assar provoca degradação parcial para uma forma solúvel, que depois pode ser totalmente dissolvida pela amilase salivar e bacteriana, transformando-se em maltose, maltotriose, dextrina e pequenas quantidades de glicose. Como as moléculas de polissacarídeos são muito grandes para se difundirem na placa, o pH da placa cai muito pouco após o consumo de amido cru. Por sua vez, os carboidratos com baixo peso molecular ficam mais disponíveis para a fermentação bacteriana, e o amido solúvel ou cozido provoca quedas de pH um pouco menores do que os outros açúcares (THEILADE & BIRKHED, 2005).

Pelo fato do amido cru ser lentamente atacado pelas enzimas salivares e induzir pequenas quedas de pH na placa dental, ele é considerado como não cariogênico ou com baixo potencial cariogênico quando utilizado como única fonte de carboidratos (LINGSTRÖM *et al.*, 1994). Entretanto, a sacarose pode ter seu potencial cariogênico aumentado quando consumida associada ao amido. Num estudo *in situ*, blocos de esmalte dental decíduo foram expostos à sacarose e amido separados ou em associação, 8x/dia, durante 14 dias. Maior desmineralização foi encontrada na presença da associação entre amido e sacarose (RIBEIRO *et al.*, 2005).

Polímeros de glicose, do tipo xarope de glicose ou de maltodextrinas, têm sido frequentemente adicionados aos alimentos para aumentar seu conteúdo energético. Não possuem gosto nem odor, e por isso não alteram o gosto nem o odor dos alimentos. Como esses oligossacarídeos são passíveis de hidrólise pela amilase salivar, eles são potencialmente cariogênicos. Estão presentes em bebidas doces, bebidas para infantes, doces, suplementos energéticos. Os isomalto-oligossacarídeos são comercialmente produzidos pela transglicosilação do amido ou da sacarose. Alguns

estudos sugerem que esses oligossacarídeos são menos acidogênicos que glicose ou sacarose e que podem até inibir a síntese de glucanos insolúveis a partir da sacarose. O xarope de milho, muito utilizado nos Estados Unidos, devido motivos tecnológicos e econômicos, possui pequenas vantagens do ponto de vista cariológico (ZERO *et al.*, 2013).

Os açúcares presentes nos medicamentos também apresentam uma ameaça à saúde bucal. Alguns medicamentos têm de ser tomados várias vezes ao dia e geralmente antes de dormir, o que aumenta o tempo de permanência do açúcar na cavidade bucal, também considerando que durante a noite há redução no fluxo salivar (MOYNIHAN *et al.*, 2005).

SUBSTITUTOS DA SACAROSE

Existem evidências na literatura de que o consumo frequente de produtos contendo sacarose na sua composição está associado ao desenvolvimento de lesões cariosas. Deve-se, portanto, orientar os pacientes a consumir a sacarose de uma maneira mais racional, isto é, ingerindo os produtos açucarados menos frequentemente. Pode-se também optar pela substituição da sacarose por adoçantes menos cariogênicos, os chamados substitutos da sacarose.

Os substitutos da sacarose são substâncias com grau de doçura menor, igual ou maior à sacarose, mas que possuem um potencial cariogênico menor ou até mesmo nulo. São intensamente utilizados em alimentos e, como na maior parte das vezes possuem um elevado grau de doçura, são exigidos em pequenas quantidades. Frequentemente são misturados a outros açúcares não cariogênicos para dar “corpo” à substância.

Muitas pesquisas estão sendo conduzidas para encontrar os substitutos adequados para a sacarose. A utilidade destes compostos tem de ser avaliada do ponto de vista nutricional, odontológico, toxicológico, econômico e técnico. Existem dois grupos principais de substitutos da sacarose: os adoçantes calóricos e os não calóricos.

ADOÇANTES CALÓRICOS

Açúcares que não sejam a sacarose são atualmente usados em larga escala em muitos itens alimentares. A razão geralmente é de ordem econômica ou tecnológica do produto. Dentre os adoçantes calóricos, pode-se citar: amido, glicose, frutose, lactose, maltose, açúcar invertido, xarope de glicose etc.

Amido

Amido Cru: a amilase salivar não consegue extrair todo amido presentes nas células vegetais. As bactérias presentes na cavidade oral possuirão pouca disponibilidade de moléculas de maltose para a fermentação. Ocorre uma pequena queda de pH.

Amido Cozido: a parede celular das células vegetais está rompida e os grânulos de amido estão dispersos para sofrer ação da amilase salivar. Há presença de uma quantidade significativa de maltose e ocorre uma maior queda de pH.

Maltose: a amilase salivar não precisa quebrar o amido, visto que a maltose já está pronta para sofrer a ação das bactérias. Há uma grande queda de pH.

Sacarose: promove uma queda de pH praticamente igual à da maltose.

Portanto, quanto mais processado for o amido, maior o seu potencial cariogênico.

Quando o amido é associado com a sacarose, sua retenção na cavidade bucal aumenta, tornando esta associação mais cariogênica do que o consumo do amido isoladamente. A queda de pH provocada nesta situação torna-se mais parecida com a da sacarose pura.

Frutose e glicose

Tanto a frutose como a glicose são substratos para os micro-organismos cariogênicos produzirem ácidos. A quantidade de ácidos produzida a partir destes açúcares é equivalente ao daquela produzida a partir da sacarose. Entretanto, a sacarose ainda é o carboidrato mais cariogênico da dieta, pois, a partir dela, os micro-organismos produzem, além dos ácidos, os polissacarídeos extracelulares, que aumentam a cariogenicidade do biofilme dentário.

Mel

É um componente menos cariogênico e mais nutritivo do que a sacarose. Entretanto, é também considerado cariogênico devido à grande presença de açúcar. É composto 85% por açúcar e 15% por nutrientes.

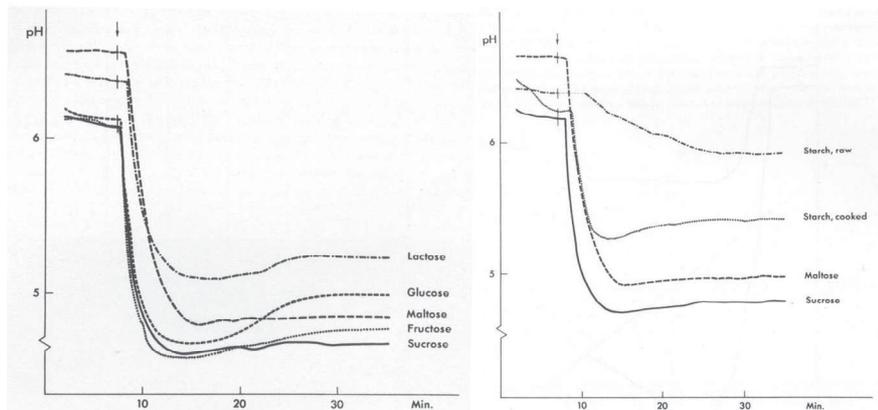


Figura 1. Curvas de pH após exposição do biofilme dentário a diferentes tipos de açúcares.

AÇÚCARES-ÁLCOOIS

Os açúcares-álcoois ou polióis são um dos substitutos mais comuns da sacarose. Dentre os adoçantes calóricos, os polióis tais como sorbitol e xilitol, representam um papel importante devido às boas propriedades tecnológicas (doçura, higroscopia e solubilidade), segurança bem-estabelecida e aceitação regulamentada. São frequentemente usados em doces, gomas de mascar, chocolates, geleias, medicamentos, dentifrícios entre outros. Por serem parcialmente absorvidos no intestino delgado e passarem para o cólon, podem induzir diarreia osmótica se a quantidade diária ingerida for elevada. Portanto não são recomendados para crianças menores de 3 anos, pois podem causar ainda problemas estomacais.

Sorbitol

É um açúcar-álcool de seis carbonos. Não pode ser utilizado pelos micro-organismos que predominam o biofilme dentário. Entretanto a maioria das espécies de *Streptococcus mutans*, lactobacilos e alguns outros micro-organismos orais menos frequentemente encontrados fermentam o sorbitol. Apesar de ele poder ser fermentado, a fermentação ocorre numa velocidade muito lenta e o pH final em culturas microbianas geralmente não alcança os níveis baixos observados com a glicose ou a sacarose.

POLIOL	UTILIZAÇÃO	DOÇURA	CARIOGENICIDADE
Sorbitol	Gomas de mascar, dentifrícios, balas	50%	Fermentação lenta Indivíduos com hipossalivação
Xilitol	Gomas de mascar, pastilhas, balas	100%	Não metabolizado pelos MOs
Manitol	Dentifrícios, enxaguatórios bucais, gomas de mascar	60%	Não metabolizado pelos MOs

Tabela 1. Diferentes polióis, sua utilização, poder de doçura e cariogenicidade. MOs: micro-organismos.

Xilitol

O xilitol é um pentitol, um açúcar-álcool com cinco carbonos. Vários estudos têm mostrado que a maioria dos estreptococos orais e outros micro-organismos não fermentam o xilitol. Em contraste com o sorbitol, o xilitol exerce um efeito bacteriostático sobre os *Streptococcus mutans*. O efeito é devido à entrada do xilitol na célula bacteriana, resultando em acúmulo de xilitol-5-fosfato.

ADOÇANTES NÃO CALÓRICOS

Existem muitos adoçantes não calóricos naturais e quimicamente sintetizados no mercado. Alguns possuem sabor doce muito intenso, milhares de vezes maiores que a sacarose. Os adoçantes não calóricos são empregados em diversos produtos alimentícios como: bebidas, doces, sobremesas, sorvetes, geleias. São também utilizados em dentifrícios e adoçantes em forma de pó ou gotas para adoçar café ou chá. Por razões de segurança, existem regulamentações rígidas sobre o uso dos adoçantes não calóricos, as quais variam entre os países. Entretanto, deve ser apontado que poucos efeitos colaterais desses adoçantes têm sido relatados em humanos. Os adoçantes não calóricos não são metabolizados pelos micro-organismos orais. Portanto, não são cariogênicos. Existem algumas limitações no consumo deste tipo de adoçante como: sabor desagradável, instabilidade e falta de volume entre outros.

ADOÇANTE	DOÇURA	EFEITOS	CARIOGENICIDADE
Aspartame	180x	Sabor residual, instabilidade a temperaturas altas, Fenilalanina	Não metabolizado pelos MOs
Sacarina	300x	Sabor residual, Permissão	Não metabolizado pelos MOs
Esteviosídeo	300x	Estável a altas temperaturas	Não metabolizado pelos MOs
Ciclamato	30x	Sabor residual	Não metabolizado pelos MOs

Tabela 2. Diferentes adoçantes não calóricos, sua doçura, seus efeitos e sua cariogenicidade. MOs: micro-organismos

Em pacientes com atividade de cárie, é sempre dever do cirurgião-dentista o aconselhamento dietético apropriado para cada caso. Portanto, os diferentes adoçantes disponíveis atualmente, tanto calóricos como não calóricos, podem ser utilizados como alternativa pelos pacientes que necessitem reduzir a frequência de consumo de alimentos com sacarose.

REFERÊNCIAS

- AIRES, C. P.; DEL BEL CURY, A. A.; TENUTA, L. M. A.; KLEIN, M. I.; KOO, H.; DUARTE, S. *et al.* Effect of starch and sucrose on dental biofilm formation and on root dentine demineralization. *Caries Res*, 42(5), p. 380-386, 2008.
- CURY, J. A.; REBELO, M. A. B.; DEL BEL CURY, A. A.; DERBYSHIRE, M. T. V. C.; TABCHOURY, C. P. M. Biochemical composition and cariogenicity of dental plaque formed in the presence of sucrose or glucose and fructose. *Caries Res*, 34, p. 491-497, 2000.

JOHANSSON, I. & BIRKHED, D. A dieta e o processo cariogênico. *In: THYLSTRUP, A. & FEJERSKOV, O. Cariologia clínica.* São Paulo: Santos, 1995. p. 283-310.

LINGSTRÖM, P.; BIRKHED, D.; RUBEN, J.; ARENDS, J. Effect of frequent consumption of starchy food items on enamel and dentin demineralization and on plaque pH in situ. *J Dent Res*, 73, p. 652- 660, 1994.

MOYNIHAN, P.; LINGSTRÖM, P.; RUGG-GUNN, A. J.; BIRKHED, D. O papel do controle da dieta. *In: FEJERSKOV, O. & KIDD, E. Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico.* São Paulo: Santos, 2005. p. 223-237.

RIBEIRO, C. C. C.; TABCHOURY, C. P. M.; DEL BEL CURY, A. A.; TENUTA, L. M. A.; ROSALEN, P. L.; CURY, J. A. Effect of starch on the cariogenic potential of sucrose. *Br J Nutr*, 94, p. 44-50, 2005.

THEILADE, E. & BIRKHED, D. Dieta e cárie. *In: THYLSTRUP, A. & FEJERSKOV, O. Tratado de cariologia.* Rio de Janeiro: Editora Cultura Médica Ltda, 1988. p. 117-154.

ZERO D. T.; MOYNIHAN, P.; LINGSTRÖM, P.; BIRKHED, D.; O papel do controle da dieta. *In: FEJERSKOV, O. & KIDD, E. Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico.* São Paulo: Santos, 2013. p. 329-352.