

### Tabela de misturas sinérgicas

É de consenso que para obter-se um bom resultado no uso de adoçantes, é necessário a associação entre dois ou mais deles. É muito pouco provável obter-se sucesso aplicando-se somente um tipo de adoçante.

A melhor mistura de adoçantes poderá variar em função das características do produto, custo, ação sinérgica e outras variáveis. Não há regras, mas sim misturas de maior potencial sinérgico ou baixo resultado na sua ação. A melhor mistura para uma determinada situação deverá passar por testes e avaliações.

Abaixo apresentamos uma tabela para uso em associações de adoçantes, com seu potencial interativo. Esta tabela foi extraída e adaptada do Journal of American Diabetic Association – 94 498.

	Aspartame	Acessulfame-k	Ciclamato	Sucaralose	Sacarina
<u>Aspartame</u>	1	1,36	1,36	1,30	1,03
<u>Acessulfame-k</u>	1,36	1	1,36	1,30	1,20
<u>Ciclamato</u>	1,20	1,36	1	1,20	1,20
<u>Sucaralose</u>	1,30	1,30	1,20	1	1,10
<u>Sacarina</u>	1,38	1,03	1,20	1,10	1

Ex.: Uma mistura de aspartame e acessulfame-k é 36% mais doce do que o aspartame ou acessulfame-k usado isoladamente.

Valores superiores a 7% indicam um incremento significativo em termos de doçura. Abaixo de 7% são insignificantes.

A tabela avalia somente a associação de dois tipos de adoçantes. É importante ressaltar que a associação de três pouco incrementa em termos de ganho sinérgico. O principal ganho na associação de três adoçantes é a diminuição do sabor residual.

Deve-se notar que a associação entre quatro ou mais edulcorantes não produzirá efeito significativo.

#### **Exemplo de cálculos para substituição de açúcar**

Para a substituição direta da sacarose por uma mistura de edulcorantes, deve-se avaliar dois pontos:

- 1 – Se a substituição do açúcar será total ou parcial;
- 2 – Qual a mistura a ser usada e seu potencial sinérgico.

Ainda, o percentual sinérgico de ganho em relação à mistura edulcorante é uma avaliação aproximada. Os valores podem variar em função das características organolépticas do produto a ser trabalhado.

A tabela apresentada anteriormente é somente um ponto de partida. Testes de laboratório com amostras são indispensáveis para uma boa definição de produto. No caso de bebidas prontas para o consumo e não pós, é proibida a associação de edulcorantes e açúcar. Assim, nossos exemplos se fixarão no item 2.

#### **Exemplo 1:**

Supondo que tenho um produto com 110 g de açúcar por litro e queira substituir a quantidade de açúcar por uma mistura 50% de cada edulcorante, em equivalência, sacarina e ciclamato.

De acordo com a tabela anterior, tenho que uma mistura de sacarina e ciclamato possui uma ação sinérgica de 20%.

Então tenho os seguintes dados:

Potencial sinérgico: 20%

Potencial de dulçor do ciclamato: 50 vezes o do açúcar

Potencial de dulçor da sacarina: 500

Quantidade de açúcar a ser substituído: 110 g

Temos: 110 g de açúcar – 20% (potencial sinérgico) = 88 g

$88 \text{ g} / 2 = 44 \text{ g}$

Cálculo da quantidade de sacarina:

$44 \text{ g} / 500 \text{ (potencial de dulçor)} = 0,088 \text{ g}$

Cálculo da quantidade de ciclamato:

$44 \text{ g} / 50 \text{ (potencial de dulçor)} = 0,88 \text{ g}$

Isto quer dizer que para uma equivalência de 50% para cada edulcorante, considerando seus potenciais de dulçor, que possuem uma proporção de dez

vezes entre si, as quantidade de cada um se equivalerão em 10 vezes um ao outro.

### Exemplo 2:

Tomemos a mesma quantidade de açúcar a ser substituída no exemplo anterior, 110 g, agora usando uma mistura entre aspartame e acessulfame-k.

Potencial sinérgico da mistura: 36%

Potencial de dulçor do aspartame: 200 vezes o do açúcar

Potencial de dulçor do acessulfame-k: 200 vezes o do açúcar

Quantidade de açúcar: 110 g

$$110 \text{ g} - 36 = 74 \text{ g}$$

$$74 \text{ g} / 2 = 37 \text{ g}$$

$$37 \text{ g} / 200 = 0,185 \text{ g de cada adoçante.}$$

Este engano levou a descoberta de que muitos açúcares clorados são centenas ou mesmo milhares de vezes mais doces que o próprio açúcar.

Este fato aconteceu por volta de 1976 e, de lá para cá vários estudos foram feitos.

Hoje a sucralose está liberada para uso tanto na Europa como nos Estados

Unidos. Na Europa, o JECFA fixou sua IDA em 15,0 mg/kg de peso corpóreo.

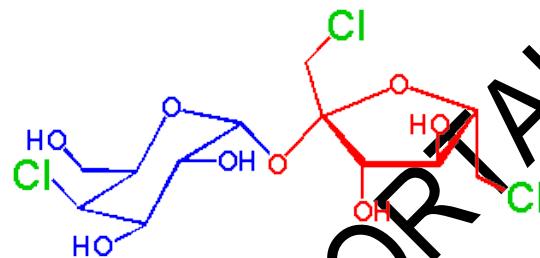
### Características

A sucralose é um adoçante de alto potencial de dulçor. Mesmo aplicada sozinha, pode-se obter bons resultados. Possui também grande estabilidade, tanto térmica como química. Não possui calorias.

Fórmula:  $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$

Peso Molecular: 397,64 g

Estrutura:



1,6-dichloro-1,6-dideoxy-  
beta-D-fructofuranosyl-  
4-chloro-4-deoxy-  
alpha-D-galactopyranoside

A sucralose é uma molécula de açúcar em que três dos grupos –OH foram substituídos por átomos de cloro. Durante a reação de cloração a estereoquímica na posição 4 do anel da glicose se inverte, formando galacto-glicose.

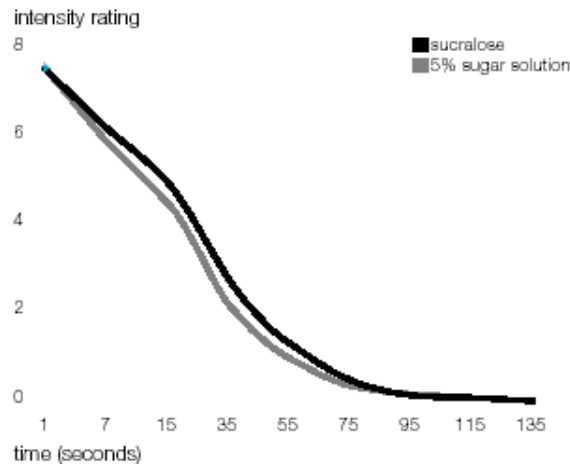
Uma das características mais expressivas da sucralose é sua estabilidade. Seja a altas temperaturas, longo tempo de estocagem ou baixo pH. Particularmente para bebidas, estas características tornam-se fundamentais.

A sucralose é mais estável a uma faixa de pH entre 5 – 6. O aumento de estabilidade é diretamente proporcional ao aumento de pH, para a faixa estudada de 1 a 5. Assim, a sucralose apresenta ótima estabilidade, tanto para produtos com pH na faixa da neutralidade como na faixa ácida.

A estabilidade da sucralose também não se mostrou afetada pelo álcool, tornando viável a aplicação em bebidas alcoólicas.

Em uma solução equivalente a 8% de sacarose, a sucralose foi percebida com características ligeiramente seca e ácida. Em solução equivalente a 12% de sacarose, ainda, a mesma características descrita acima foi percebida.

Medidas de tempo e intensidade têm demonstrado que o perfil de dulçor da sucralose é muito similar ao da sacarose, como pode ser visto no estudo gráfico abaixo:

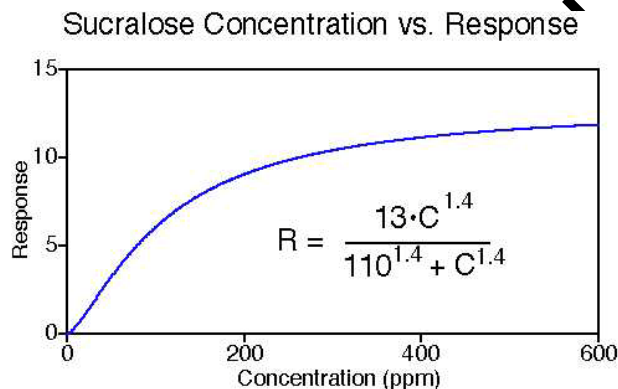


O potencial de dulçor, relativo a sacarose é de 600 vezes, mas depende da concentração da solução de sacarose a qual está sendo comparada. A relação entre concentração x resposta, em solução aquosa é mostrada no gráfico abaixo.

O gráfico é baseado em dados de DuBois, Walters, Schiffman, Warwick, Booth, Pecore, Gibes, Carr & Brands in "Sweeteners: Discovery, Molecular Design, and Chemoreception," D.E. Walters et al., Eds., American Chemical Society, 1991.

A equação permite calcular a resposta (R) de dulçor para qualquer concentração (C).

A unidade de R é percentual equivalente de sacarose e a unidade de C é ppm.



Embora o processo de obtenção industrial da sucralose ainda seja tema patentado e restrito aos detentores do processo, sabe-se que a mesma é obtida a partir da sacarose com uma reação de cloração. Durante a reação de cloração a estereoquímica na posição 4 do anel da glicose se inverte, formando galactoglicose.

#### Aspectos toxicológicos

Extensivos testes têm sido realizados em função da sucralose. Grande parte do produto ingerido não é metabolizado. A parte absorvida é excretada pelos rins.

Segundo estudos recentes, a sucralose caracteriza-se por ser um adoçante inerte, respeitando-se as ingestões diárias recomendadas.

CÓPIA BEVTECH - O PORTAL DA BEBIDA