



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA
COORDENAÇÃO-GERAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO**

**PLANO DE REDUÇÃO DE AÇÚCARES EM ALIMENTOS
INDUSTRIALIZADOS**



Sumário

1. Contextualização	3
1.1.Cenário alimentar e consumo de açúcares no Brasil.....	5
2. Objetivos	9
3. Conceitos	10
4. Categorias de alimentos para pactuação de redução dos teores de açúcar ...	11
5. Identificação do teor de açúcares nos alimentos industrializados	12
5.1.Rotulagem Nutricional	12
5.2.Cálculo Teórico	13
5.3.Análise Laboratorial.....	14
6. Gestão do Plano de Redução de Açúcares em Alimentos Industrializados ...	16
6.1.Metodologia para construção dos acordos voluntários para redução do teor de açúcares em alimentos industrializados	16
6.1.1. Linha de base.....	16
6.1.2. Estabelecimento de metas de redução dos teores de açúcar.....	16
6.1.3. Monitoramento das metas	18
7. Cronograma de trabalho	20
8. Referências	21
9. Anexo I	24

PLANO DE REDUÇÃO DE AÇÚCARES EM ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS¹

1. Contextualização

O Brasil e diversos países no mundo vivenciam atualmente processos de transição alimentar, nutricional e epidemiológica, caracterizados por mudanças nos hábitos alimentares marcadas pela diminuição da ingestão de alimentos *in natura* e pelo aumento do consumo de alimentos industrializados, aumento do sedentarismo e das taxas de excesso de peso e redução na prevalência de doenças infecciosas e carências nutricionais que convivem com o aumento das doenças crônicas e agravos não transmissíveis (Jaime & Santos, 2014; Popkin & Gordon-Larsen, 2004).

Doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) consistem nas principais responsáveis pela mortalidade no mundo, sendo que 40% são mortes prematuras em indivíduos abaixo de 70 anos, com destaque para os países em desenvolvimento (WHO, 2015). No Brasil, o cenário é bastante similar, no qual as DCNT são o problema de saúde de maior magnitude, respondendo por mais de 70% das causas de mortes. Dentre elas, estão incluídas as doenças cardiovasculares, diabetes e câncer que também se relacionam à perda da qualidade de vida (Brasil, 2011a).

Dentre os fatores de risco mais prevalentes para as DCNT, diversos estudos têm mostrado uma forte associação com o tabagismo, consumo abusivo de álcool, sedentarismo, excesso de peso, níveis elevados de colesterol, baixo consumo de alimentos *in natura*, consumo elevado de alimentos industrializados, que geralmente apresentam altos teores de açúcar, sódio e gorduras (Brasil, 2014a; 2014b; 2014c; Claro et al., 2015; PAHO, 2015; WHO, 2003; 2004; 2015). Destaca-se que o monitoramento dos fatores de risco supracitados é crucial para definição e aprimoramento de ações e políticas em saúde voltadas para prevenção destes agravos.

¹ Levando-se em consideração a terminologia adotada no Acordo de Compromisso firmado entre o Ministério da Saúde e a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (Abia), adota-se o termo “alimentos industrializados” para representar o conjunto dos produtos que serão objeto de discussão no âmbito do presente plano. Nesse sentido, podem reunir alimentos classificados como ultraprocessados ou processados conforme classificação proposta no Guia Alimentar para a População Brasileira, tendo em vista os alimentos que mais contribuem para a ingestão de açúcar na população brasileira segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009.

Nesse contexto, estratégias de promoção de uma alimentação adequada e saudável e também de práticas de atividade física são fundamentais. Dentre tais estratégias, além da promoção e oferta de uma alimentação adequada em ambientes de trabalho e escolas, a taxação de alimentos não saudáveis e a educação alimentar e nutricional - que aborda a redução do consumo de alimentos industrializados, a valorização da cultura alimentar e do comer como um ato social - o controle e a regulação de alimentos se fazem necessários frente à realidade do padrão alimentar brasileiro. Essas estratégias devem abranger também as ações regulatórias do Estado, tendo em vista que o ambiente pode apoiar ou enfraquecer a capacidade das pessoas agirem em seu próprio interesse. Na agenda regulatória fomentada pela Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde (CGAN/DAB/SAS/MS), destacam-se as ações de rotulagem nutricional frontal, regulação da publicidade de alimentos para crianças e promoção de ambientes saudáveis (cantinas escolares, ambientes laborais, alimentação do trabalhador e da pessoa privada de liberdade, entre outros).

A redução do consumo de sódio, gorduras e açúcar tem sido foco das discussões em saúde pública, proporcionando iniciativas regionais e globais relacionadas a campanhas de redução do seu consumo excessivo pela população e à reformulação de alimentos industrializados. Desde o ano 2004, o tema é abordado no âmbito da Organização Mundial da Saúde (OMS) na Estratégia Global da Organização Mundial da Saúde, sobre alimentação, atividade física e saúde e no Plano de Ação Global de Doenças Crônicas Não Transmissíveis. Além disso, tais iniciativas estão em consonância com esforços e documentos norteadores da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), a exemplo do Grupo Técnico Assessor para a Prevenção de Doenças Cardiovasculares mediante a Redução do Consumo de Sal/Sódio, do Consórcio para a Redução do Consumo de Sal (do inglês *Salt Smart Consortium*) e do Modelo de Perfil Nutricional (Brasil, 2011a; PAHO, 2016; WHO, 2014; 2015).

No Brasil, além das estratégias de promoção da alimentação adequada e saudável, a reformulação de alimentos está alinhada às discussões em saúde pública, acerca da necessidade de redução do consumo de sódio, gordura e açúcar, como estratégia de redução de danos frente ao padrão alimentar brasileiro (Brasil, 2011a). A redução do sódio, já estabelecida dentro das ações do Ministério da Saúde, trouxe resultados positivos para a agenda brasileira, com visibilidade internacional, especialmente entre os países da

América Latina. Diante dessa experiência, espera-se produzir resultados semelhantes do ponto de vista de redução dos teores de açúcar em alimentos industrializados.

Além das dificuldades tecnológicas inerentes à reformulação de alimentos (Anexo I), a definição das metas e o monitoramento do teor de açúcar e sua redução nas categorias de alimentos são de maior complexidade e necessitam de uma abordagem diferenciada para cada uma das categorias, comparado ao que foi e segue aplicado para definição de metas e estratégia de monitoramento dos acordos voluntários para redução do sódio. Tal dificuldade ocorre, especialmente, devido a dois fatores: a) A rotulagem nutricional não inclui como obrigatório o teor de açúcares nos alimentos e bebidas, fazendo com que a identificação deste nutriente seja dificultada; e b) A análise laboratorial de teor de açúcares requer estudo aprofundado da metodologia a ser utilizada, para que seja adequada a cada categoria de alimento e seja de fácil replicação.

Nesse contexto, tendo como ponto de partida a análise preliminar acerca das categorias de alimentos industrializados que contribuem para o consumo excessivo de açúcar, este documento pretende, no âmbito da reformulação de alimentos industrializados, trazer os principais entraves para a redução do teor de açúcar, a discussão sobre a metodologia para definição de seus teores, perspectivas e critérios para o estabelecimento de metas de redução em alimentos industrializados e também as dificuldades tecnológicas envolvidas no processo. Dessa forma, espera-se orientar a construção e acompanhamento dos acordos voluntários entre Ministério da Saúde e setor produtivo para redução do teor de açúcares em alimentos industrializados.

1.1. Cenário alimentar e consumo de açúcares no Brasil

O cenário brasileiro e global são favoráveis à ocorrência de DCNT, assinalado pela mudança no padrão alimentar caracterizada pelo elevado consumo de alimentos industrializados, com altos teores de gorduras, sal e açúcar, consumo inadequado de alimentos *in natura* e minimamente processados e pela prática de atividade física insuficiente (Brasil, 2011b; Levy et al., 2005; 2012; Louzada et al., 2015).

A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada em 2008-2009 trouxe que, no Brasil, o consumo alimentar é marcado por altos teores calóricos, com baixo consumo de vegetais e elevado consumo de bebidas adoçadas, como, por exemplo, sucos, refrigerantes e refrescos. Ao analisar os dados dessa mesma pesquisa, observou-se

aumento da participação dos alimentos industrializados na alimentação dos brasileiros de 2002/2003 a 2008/2009 de 20,8% para 25,4% (Martins et al., 2013).

Os resultados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), de 2013, são convergentes, estimando que 60,8% das crianças menores de dois anos já consumiam biscoitos, bolachas ou bolo, e que 32,3% já tomavam refrigerantes ou suco artificial. Ao investigar os hábitos de consumo alimentar dos adultos, por meio de indicadores marcadores de padrões saudáveis e não saudáveis, observou-se que apenas 37,3% da população tinham consumo adequado de frutas e hortaliças, prevalência que aumentou para faixas etárias mais velhas, enquanto ¼ da população de idade igual ou maior que 18 anos (23,4%) relataram consumo regular de refrigerante, isto é, ao menos cinco dias da semana. Ainda, 21,7% da população referiu consumo regular de alimentos doces, como bolos, tortas, chocolates, balas, biscoitos ou bolachas doces (Brasil, 2014c; 2014d). Dados do Vigitel 2016 mostram que apenas 24,4% da população adulta consomem o recomendado de frutas e hortaliças e que 18,0% e 16,5% têm consumo regular de alimentos doces e refrigerantes, respectivamente, confirmando a tendência dos inquéritos nacionais já apresentados (Brasil, 2017).

Na POF, identificou-se que 61,3% da população consome açúcar excessivamente e que o consumo de alimentos com altos teores de açúcares e gorduras pode substituir e/ou reduzir o consumo de alimentos importantes para uma alimentação saudável (Brasil, 2011b). Além disso, ao analisar os períodos de 2002/2003 a 2008/2009, a participação média dos açúcares na alimentação dos brasileiros foi igual a 16%, o que excede o limite máximo considerando as recomendações da Organização Mundial da Saúde de 10% das calorias totais diárias (Brasil, 2011b; WHO, 2015).

Na análise segundo diferentes grupos etários, como mostrado na Tabela 1, percebe-se que a inadequação no consumo de açúcar (acima de 10% das calorias totais) é elevada para todas as idades, com destaque entre adolescentes. Assim como nas análises de consumo calórico, de gorduras e de sódio, além dos altos níveis de inadequação na ingestão de açúcar livre pela população em geral, destacam-se os preocupantes índices encontrados entre os adolescentes, que demonstram o maior consumo de alimentos considerados marcadores negativos da dieta, como biscoitos recheados, refrigerantes, sanduíches e sucos e refrescos adoçados, e também o menor consumo de alimentos protetores, tais como frutas, verduras, legumes e cereais integrais. Esse padrão alimentar da população brasileira e, em particular dos adolescentes, representa risco aumentado

para excesso de peso e para doenças crônicas e grande impacto sobre o custo indireto do SUS e principalmente sobre a mortalidade da população.

Tabela 1. Prevalência de inadequação do consumo de açúcar pela população brasileira de acordo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (Brasil, 2011).

Nutrientes	Prevalência de inadequação no consumo (%)			
	Sexo Masculino			
	10 a 13 anos	14 a 18 anos	19 a 59 anos	>=60 anos
Açúcares	80,0	74,0	67,0	50,0
Gordura saturada	83,0	80,0	82,0	80,0
Sódio	81,5	88,9	88,7	80,4
Fibras	78,0	77,0	71,0	60,0
	Sexo Feminino			
	10 a 13 anos	14 a 18 anos	19 a 59 anos	>=60 anos
	Açúcares	82,0	83,0	67,0
Gordura saturada	89,0	90,0	87,0	84,0
Sódio	77,7	72,9	69,7	62,2
Fibras	82,0	86,0	75,0	61,0

O consumo excessivo de açúcar pela população brasileira é proveniente principalmente do açúcar adicionado diretamente aos alimentos, representando 64% e também relacionado ao consumo de alimentos industrializados, que em 2008/2009 representou 36% do consumo total de açúcares (Brasil, 2011b). Ressalta-se que o consumo energético acima da média populacional está relacionado ao consumo mais frequente de biscoitos recheados, refrigerantes, doces, bolos, biscoitos doces e sucos e refrescos (sendo estas as categorias de alimentos industrializados que contribuem para o consumo excessivo de açúcar) enquanto o consumo menor do que a média da população associa-se a grupos alimentares como o arroz integral, frutas, aves, feijão e carne bovina (Levy, Claro & Monteiro, 2012).

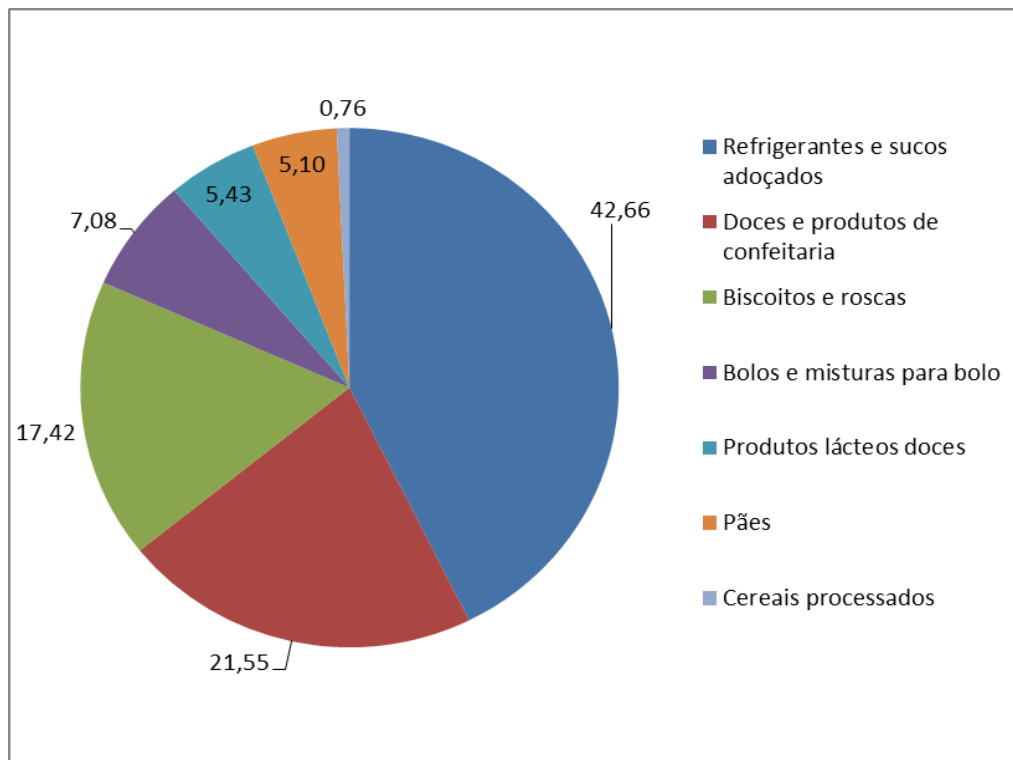


Figura 1. Categorias de alimentos que contribuem para o consumo excessivo de açúcar pela população brasileira de acordo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (Brasil, 2011).

No contexto atual, o padrão alimentar da população brasileira está associado ao risco aumentado de DCNT e assim se fazem necessárias múltiplas estratégias para a redução do consumo de sódio, açúcar e gorduras, tais como a oferta de alimentos com melhor perfil nutricional e a promoção da alimentação adequada e saudável, de acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira e diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Organização Pan-Americana da Saúde (Opas).

Nesse contexto, estratégias de promoção de uma alimentação adequada e saudável e também de práticas de atividade física são fundamentais. Dentre tais estratégias, além da promoção e oferta de uma alimentação adequada em ambientes de trabalho e escolas, a taxação de alimentos não saudáveis e a educação alimentar e nutricional - que aborda a redução do consumo de alimentos industrializados, a valorização da cultura alimentar e do comer como um ato social - o controle e a regulação de alimentos se fazem necessários frente à realidade do padrão alimentar brasileiro.

2. Objetivo

Orientar a construção e acompanhamento dos acordos voluntários para redução do teor de açúcares em categorias e subcategorias de alimentos industrializados que contribuem para o consumo excessivo de açúcar pela população brasileira.

3. Conceitos

De acordo com o “*Guideline: Sugars intake for adults and children*” da OMS, são considerados “açúcares livres” os monossacarídeos e dissacarídeos adicionados a alimentos e bebidas durante o processamento e preparo de alimentos e os açúcares naturalmente presentes em mel, xaropes, frutas e sucos de frutas. Este mesmo documento define açúcares totais como a soma dos açúcares livres, açúcares intrínsecos e açúcares do leite (WHO, 2015).

A Resolução nº 360/03, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), define açúcares como todos os monossacarídeos e dissacarídeos presentes em um alimento que são digeridos, absorvidos e metabolizados pelo ser humano. Não se incluem os polióis (Brasil, 2003b).

Já o *Codex Alimentarius*, em sua CAC/GL 2-1985, *Guidelines on Nutrition Labelling*, define açúcares como todos os mono e dissacarídeos presentes no alimento.

Para fins deste Plano, será considerada a definição que consta da Resolução RDC 360/03 da Anvisa, tendo em vista as dificuldades analíticas para quantificação e distinção entre os açúcares livres dos açúcares intrínsecos. Ressalta-se, nesse sentido, que a pactuação das metas de redução é estabelecida e avaliada com base nos açúcares totais, contudo a margem de açúcar a ser reduzida refere-se especificamente ao açúcar adicionado aos alimentos (que incorpora o conceito de açúcares livres da OMS, tendo em vista as diferentes fontes de açúcares que podem ser utilizados, além da sacarose).

4. Categorias de alimentos para pactuação de redução dos teores de açúcar

As categorias de alimentos que comporão o presente plano foram aquelas que contribuem para o consumo excessivo de açúcar pela população brasileira de acordo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (Brasil, 2011) e passíveis de redução dos teores de açúcar (doces foram excluídos da pactuação). Portanto, estão excluídos do acordo os alimentos que tiveram seu teor de açúcares parcialmente ou totalmente substituído por edulcorantes.

Assim, tais categorias, mostradas no Quadro 1, serão objeto de pactuação de metas para redução dos teores de açúcar.

Quadro 1. Categorias de alimentos para pactuação de metas para redução dos teores de açúcar.

Categorias de alimentos
Achocolatados em pó
Bebidas adoçadas
Biscoitos
Bolos prontos
Mistura para bolo
Produtos lácteos

5. Identificação do teor de açúcares nos alimentos industrializados

Sabendo-se das categorias de alimentos industrializados que contribuem majoritariamente para o consumo de açúcar pela população brasileira, é necessária a identificação do teor atual de açúcares em tais alimentos, bem como definir a metodologia para isso e iniciar a discussão sobre a perspectiva de redução do teor de açúcares em cada uma delas. Somente após essa etapa será possível definir as metas de redução de açúcares e estratégia de monitoramento deste plano.

5.1. Rotulagem Nutricional

A rotulagem nutricional consiste numa ferramenta importante para auxiliar na escolha de alimentos mais saudáveis pela população. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é o órgão responsável pela normatização da rotulagem, além da fiscalização da produção e comercialização dos alimentos, buscando garantir informações corretas e compreensíveis, em linguagem acessível ao consumidor.

A rotulagem nutricional tornou-se obrigatória em 2001 por resolução publicada pela Anvisa e em 2003 a rotulagem nutricional de alimentos industrializados foi harmonizada pelos países membros do Mercado Comum do Sul (Mercosul) com a obrigatoriedade da informação do teor de sódio, gorduras saturadas e gorduras trans, hoje internalizada ao ordenamento jurídico nacional por meio das Resoluções nº 359 e nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (Brasil, 2003a; 2003b).

O Mercosul apresenta políticas regionais de regulamentação, com o objetivo de determinar práticas equitativas de comércio para os produtos alimentícios. Essas normas são determinadas por meio de debate amplo entre os países membros, incluindo o Brasil, a fim de estabelecer a livre circulação de alimentos, adaptadas às políticas e aos programas públicos de cada país. Nesta mesma linha, o Brasil está inserido nas discussões do *Codex Alimentarius*, programa conjunto da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação e Organização Mundial de Saúde (FAO/OMS) criado em 1963, com o objetivo de proteger a saúde do consumidor, fixando, para tanto, diretrizes relativas ao plantio, à produção e à comercialização de alimentos, que devem servir de orientação para os países membros. As atividades são realizadas para desenvolver padrões e manuais e normas de regulação de alimentos, diretrizes e códigos de práticas

alimentares internacionais, contribuindo para a inocuidade, segurança e qualidade no comércio internacional de alimentos. A participação do Brasil no Codex é essencial para que o país expresse e defenda suas propostas nos padrões internacionais de alimentos que terão impacto no mercado interno e externo (Celeste, 2001; FAO & WHO, 1999).

Entretanto, apesar dos grandes pontos positivos e importância da atuação e inserção brasileira no âmbito do Mercosul e *Codex Alimentarius*, alguns processos podem se tornar mais lentos, pois necessitam de uma aprovação e consenso do grupo como um todo, se contrapondo à necessidade de revisões e atualizações contínuas dos documentos nacionais, incluindo a obrigatoriedade da declaração do teor de açúcar na rotulagem nutricional dos alimentos.

Nesse sentido, anseia-se pela revisão das normas de rotulagem nutricional no que diz respeito a não obrigatoriedade da declaração do teor de açúcares totais e livre nos alimentos e bebidas industrializados. Assim, esta agenda necessita da identificação do teor de açúcar dos alimentos prioritários, sendo o cálculo teórico e a análise laboratorial de alimentos as estratégias disponíveis para a construção da linha de base e monitoramento das metas de redução de açúcares. Dessa forma, a análise do teor de açúcar por meio da rotulagem nutricional deve ser acompanhada da análise laboratorial e/ou cálculo teórico de uma subamostra de produtos para validar as informações.

5.2. Cálculo Teórico

Cálculo teórico é a obtenção da quantidade total de açúcares (mono e dissacarídeos) contidos nos alimentos industrializados por meio da soma da contribuição de açúcares de cada ingrediente que compõe o alimento.

A quantidade de açúcares contida em cada ingrediente pode ser obtida a partir da especificação técnica do fornecedor e a composição declarada do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), dados fornecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), análise laboratorial ou tabela de composição de alimentos.

Além disso, pode-se citar como referência para o cálculo teórico o manual de orientação às indústrias de alimentos sobre rotulagem nutricional obrigatória, disponibilizado no site da Anvisa, a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) e os dados da POF, que utiliza a base de dados *Nutrition Data System for*

Research - NDSR, da Universidade de Minnesota, em conjunto com dados da TACO (Brasil, 2011c). Em caso de necessidade serão consultadas outras fontes.

Como mostrado na Figura 2, para este plano, serão consideradas prioritariamente as informações de cálculo teórico a partir da composição declarada do Mapa. Quando tal informação não estiver disponível, poderão ser utilizadas aquelas fornecidas pelo setor produtivo de alimentos.

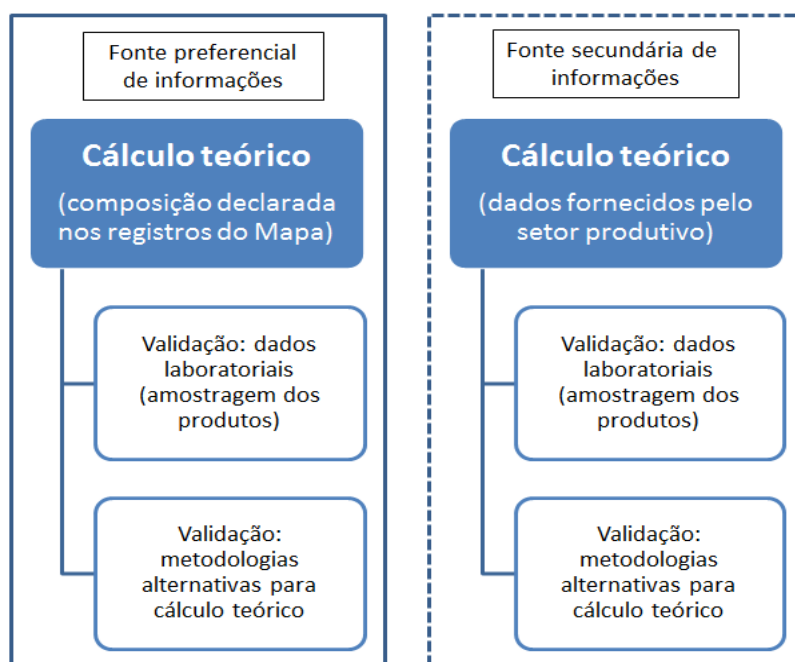


Figura 2. Fontes de informação para identificação dos teores de açúcar a partir do cálculo teórico.

*Esta será a fonte preferencial de dados quando os mesmos estiverem disponíveis e forem de competência do MAPA.

5.3. Análise Laboratorial

A análise laboratorial corresponde a uma das estratégias viáveis para determinação do teor de açúcares nos alimentos e bebidas com vistas ao estabelecimento e monitoramento de metas de redução, tendo em vista a impossibilidade de utilização da rotulagem nutricional para este fim.

A análise do teor de açúcares em alimentos e/ou bebidas pode ser realizada por diferentes métodos que irão fornecer resultados com elevado grau de confiabilidade, desde que utilizados corretamente e considerando a eliminação de fatores que podem interferir no processo. Um dos métodos existentes para a análise de açúcares é realizado

a partir da redução de íons de cobre em soluções alcalinas (solução de *Fehling*). Ainda, existem aqueles realizados a partir da desidratação dos açúcares, por uso de ácidos concentrados, com posterior coloração com compostos orgânicos, além da simples redução de compostos orgânicos, formando outros compostos de coloração mensurável na região do visível (IAL, 1985; 2008).

Dentre tais métodos, destaca-se a utilização, em menor escala, de métodos mais seletivos, a exemplo da cromatografia, que identifica uma maior variedade de açúcares num mesmo alimento/bebida exatamente por sua maior seletividade, além de possuir um tempo de análise reduzido e ter menor influência de possíveis interferentes, já que as determinações enzimáticas são muito específicas. Pela facilidade em efetuar a separação, identificação e quantificação das substâncias, a cromatografia ocupa um lugar importante dentre os métodos analíticos modernos, podendo ser utilizada isoladamente ou em conjunto com outras técnicas instrumentais de análise. A cromatografia consiste num método físico-químico, ou seja, é fundamentada na migração diferencial dos componentes de uma mistura, devido a diferentes interações entre duas fases imiscíveis, e pode ser classificado de acordo o tipo de superfície em que ocorre a separação das fases (IAL, 2008; Neto & Nunes, 2003).

Sabendo-se dos diferentes métodos analíticos para identificação do teor de açúcares em alimentos e bebidas, é de grande importância a realização de validação dos procedimentos analíticos, com o objetivo de demonstrar sua adequação quanto à finalidade pretendida a partir de diferentes enfoques, entre eles: especificidade e seletividade do método e reprodutibilidade (IAL, 2008; Neto & Nunes, 2003).

Assim, o método a ser escolhido requer estudo aprofundado para que seja adequado a cada categoria e subcategoria dos produtos alimentícios, de fácil replicação e que, sobretudo, seja capaz de gerar resultados consistentes e comparáveis ao longo do tempo. Ressalta-se ainda a necessidade de escolha de laboratórios adequados e com capacidade analítica suficiente ao trabalho requisitado.

6. Gestão do Plano de Redução de Açúcares em Alimentos Industrializados

6.1. Metodologia para construção dos acordos voluntários para redução do teor de açúcares em alimentos industrializados

6.1.1. Linha de base

Uma linha de base, contendo o teor de açúcar nas categorias prioritárias de alimentos, deverá ser construída visando balizar as propostas de metas gradativas de redução de açúcares em alimentos industrializados. O cálculo teórico e a análise laboratorial serão as primeiras fontes para estimar o açúcar presente nos produtos a serem pactuados, sendo que o cálculo teórico deverá ser validado, quando possível, por amostragem, por meio das análises laboratoriais da rede de Visas e do Mapa.

Desta forma, será possível refletir estatisticamente o panorama inicial do teor de açúcares nos produtos comercializados no país em cada uma das categorias definidas como prioritárias. Assim, a linha de base será um ponto de partida para se propor as possíveis metas de redução de açúcares em alimentos industrializados.

A sua construção se dará em período anterior às Oficinas Técnicas específicas relativas a cada categoria prioritária de alimento, onde será possível uma discussão aprofundada sobre as especificidades e perspectivas de redução dos teores de açúcar.

Com relação ao detalhamento dos aspectos técnicos para cada categoria e subcategoria de alimentos (incluindo características dos produtos, dificuldades envolvidas na redução dos açúcares, alternativas tecnológicas e perspectivas para a redução dos teores de açúcares), deve ser seguido o modelo aplicado para o sódio, sendo elaborados dossiês técnicos, os quais deverão ser elaborados pelo setor produtivo. Ainda, nestes dossiês estarão descritas as reduções dos teores de açúcar já realizadas por determinadas categorias e subcategorias de alimentos, sendo este histórico considerado para identificar e fortalecer a possibilidade de redução de açúcar nos produtos.

6.1.2. Estabelecimento de metas de redução dos teores de açúcar

A partir de Oficinas Técnicas específicas de cada categoria elencada como prioritária e tendo como ponto de partida a linha de base (a qual contém a quantidade de açúcares totais nos produtos das marcas associadas à ABIA ABIMAPI, ABIR e VIVA

LÁCTEOS), deve ser elaborado um documento oficial com apresentação de metas gradativas de redução do teor de açúcar. Estas oficinas serão organizadas pelo Ministério da Saúde e realizadas para cada categoria prioritária de alimento (conforme exposto em cronograma de trabalho) nas quais serão discutidos o cenário atual com relação às experiências e histórico de reduções de açúcar na categoria em questão, os desafios e possibilidades para redução de açúcar, metodologias de análise do teor de açúcar, amostragem e metodologia de monitoramento, perspectivas e propostas de metas de redução dos teores de açúcar. Nestas oficinas deverão participar representantes do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Social, Organização Pan-Americana de Saúde (Opas), pesquisadores com expertise no tema, sociedade civil e associações do setor produtivo alimentos.

As metas serão negociadas, a partir de propostas iniciais e eventuais contrapropostas, entre o Ministério da Saúde e o setor produtivo, a fim de definir valores que não descaracterizem os produtos e considerem as possibilidades/alternativas tecnológicas disponíveis, mas que, acima de tudo, tragam impacto no perfil de ingestão de açúcar e, conseqüentemente, na saúde da população. As primeiras metas serão pactuadas para o período equivalente a quatro anos, prevendo reduções graduais ao longo do tempo.

Destaca-se, ainda, além da definição de metas para o nível máximo de açúcar nos produtos, serão também definidas metas para o teor médio máximo de açúcar contido na subcategoria de alimento, com vistas a aumentar o detalhamento dos critérios de pactuação e seu potencial impacto no consumo de açúcar.

A exemplo da pactuação dos teores de sódio em alimentos industrializados, é esperado que, nas primeiras pactuações, haja, no mínimo a redução dos níveis máximos de açúcar a valores menores do que os valores médios ou medianos de açúcar da categoria ou subcategoria na linha de base. Contudo, tendo em vista que pode haver menor dispersão dos teores de açúcar do que aquela encontrada para o sódio, pode ser necessária uma redução maior que a média ou mediana para garantir uma diminuição efetiva do teor de açúcar dos produtos e, conseqüentemente, do consumo de açúcar em nível populacional para algumas categorias e subcategorias.

Para tanto, serão considerados os seguintes critérios para o estabelecimento de tais metas:

- Distribuição dos teores de açúcar em cada categoria e subcategoria de alimentos com relação aos valores de dispersão, média e mediana, quando disponível;
- Consumo dos produtos em cada categoria e subcategoria de alimentos;
- Necessidade de redução do teor médio de açúcar em cada categoria e subcategoria de alimentos;
- Necessidade de redução dos níveis máximos de açúcar em cada categoria e subcategoria de alimentos;
- Percentual de produtos em cada categoria e subcategoria de alimentos a serem reformulados para redução dos teores de açúcar;
- A redução dos teores de açúcar livre nas diferentes categorias prioritárias de alimentos não deve resultar na adição ou substituição por edulcorantes;
- A redução dos teores de açúcar livre nas diferentes categorias prioritárias de alimentos não deve resultar no aumento do valor energético, como, por exemplo, resultante da adição ou substituição por gorduras.

6.1.3. Monitoramento das metas

A amostragem utilizada para monitoramento das metas deverá ser compatível com aquela utilizada na construção da linha de base, de forma que seja representativa das categorias e subcategorias de alimentos e também comparáveis com dados anteriores. Assim, o monitoramento de metas será realizado a partir das informações dos teores de açúcares totais provenientes do registro no Mapa e da rotulagem nutricional dos produtos seguido da análise do teor de açúcar por meio do cálculo teórico e/ou análise laboratorial de subamostra dos produtos. Além disso, o método analítico do teor de açúcar a ser escolhido requer que seja adequada a cada categoria dos produtos alimentícios, de fácil replicação e que, sobretudo, seja capaz de gerar resultados consistentes e comparáveis ao longo do tempo.

As análises de monitoramento levarão em consideração:

- A avaliação do teor de açúcar dos produtos segundo o alcance das metas propostas para o período de referência;

- Sempre que houver metas estabelecidas para outros biênios, a avaliação dos produtos para as metas do biênio subsequente, com vistas a monitorar a antecipação das metas nas categorias ou subcategorias; e
- A avaliação da redução no teor médio e mediano de açúcar nas categorias ou subcategorias.

Como dados complementares para o monitoramento, espera-se que as associações do setor produtivo compartilhem informações sobre os produtos com maior participação no mercado, de modo a permitir também o cálculo da média ponderada dos teores de açúcar, dando peso maior a quem tem participação maior no mercado. Ainda, as empresas devem apresentar uma síntese das estratégias utilizadas para a redução dos teores de açúcar realizadas.

O fluxo de informações relativas ao monitoramento seguirá os seguintes passos descritos na Figura 3.

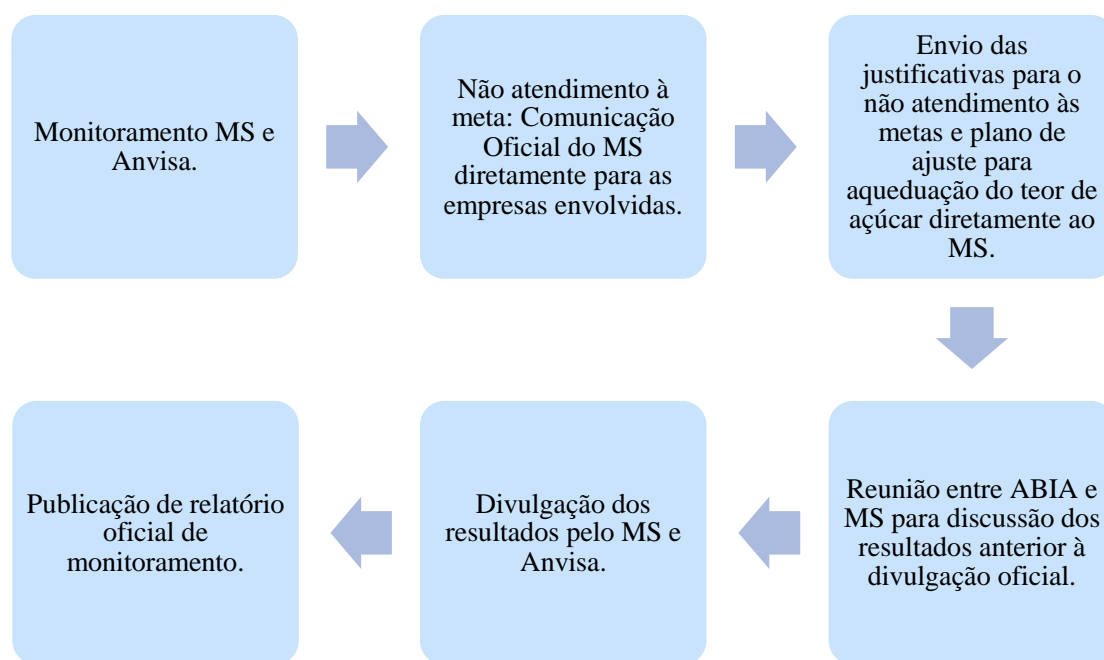


Figura 3: Fluxo de informações para o monitoramento.

* A Comunicação Oficial as empresas será enviada com cópia para a(s) Entidade(s) que as representam perante o Acordo de Cooperação Técnica.

7. Cronograma de trabalho

CRONOGRAMA			
	Categoria	Ano	Período/Data
1ª Oficina Técnica	Geral	2017	23/de maio de 2017
2ª Oficina Técnica	Bebidas Adoçadas	2017	19 de setembro de 2017
3ª Oficina Técnica	Biscoitos	2017	07 de novembro de 2017
4ª Oficina Técnica	Bolos	2018	27 de fevereiro de 2018
5ª Oficina Técnica	Achocolatados	2018	18 de maio de 2018
6ª Oficina Técnica	Lácteos	2018	06 de julho de 2018

8. Referências

BRASIL. Resolução RDC n.359, de 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. Diário Oficial da União. 2003a 26 dez; (251):28; Seção 1.

BRASIL. Resolução RDC n.360, de 23 de dezembro de 2003. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da União. 2003b 26 dez; (251):33; Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: MS, 2011a.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011b.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro; 2011c.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. Estratégia Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade: recomendações para estados e municípios. Brasília: CAISAN, 2014a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: MS, 2014b.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: Percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2014c.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: Ciclos de Vida – Brasil e Grandes regiões. Rio de Janeiro: IBGE, 2014d.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico : estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016. Brasília: MS, 2017. 160p.: il.

CELESTE RK. Análise comparativa da legislação sobre rótulo alimentício do Brasil, Mercosul, Reino Unido e União Européia. Rev Saude Publica. 2001;35(3):217–23.

CLARO RM, SANTOS MAS, OLIVEIRA TP, PEREIRA CA, SZWARCOWALD CL, MALTA, DC. Unhealthy food consumption related to chronic non-communicable

diseases in Brazil: National Health Survey, 2013. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 24(2): 257-265, 2015.

DRUZIAN JI, DOKI C, SCAMPARINI ARP. Determinação simultânea de açúcares e polióis por cromatografia líquida de alta eficiência (clae-ir) em sorvetes de baixas calorias ("diet"/ "light"). *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 25(2): 279-284, 2005.

FAO & WHO. *Understanding the Codex Alimentarius*. Rome, Food And Agriculture Organization of the United Nations /World Health Organization, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.*

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 49-50.*

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL). *Desafios tecnológicos e analíticos relacionados à redução de açúcar em alimentos e bebidas. ITAL, 2016.*

JAIME PC, SANTOS LMP. Transição nutricional e a organização do cuidado em alimentação e nutrição na Atenção Básica em saúde. *Saúde para Debate*, 51: 4-7, 2014.

Lai, V.M.F. & Lii, C. Role of Saccharides in Texturization and Functional Properties of Foodstuffs. Chapter 11, p. 159-177. In: Tomasiak, P. (Ed). *Chemical and Functional Properties of Food Saccharides*. CRC Press Washington, D.C., USA., 424 p., 2004.

LEVY RB, SICHIERI R, PONTES NS, MONTEIRO CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saude Publica [Internet]*. 2005; 39(4): 530-40.

LEVY RB, CLARO RM, MONTEIRO CA. Disponibilidade de “açúcares de adição” no Brasil: distribuição, fontes alimentares e tendência temporal. *Rev Bras Epidemiol* 2012; 15(1):3-12.

LOUZADA, Maria Laura da Costa et al . Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, v. 49, 38, 2015.

MARTINS, APB. et al. Participação crescente de produtos ultraprocessados na dieta brasileira (1987-2009). *Rev. Saúde Pública*, v. 47, n. 4, p. 656-665, 2013.

NETO, F. R. A.; NUNES, D. S. S. *Cromatografia: Princípios básicos e técnicas afins*. Rio de Janeiro, RJ, 2003.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). *Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications*. Washington: PAHO, 2015.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). *Nutrient Prole Model*. Washington, DC : PAHO, 2016.

POPKIN BM, GORDON-LARSEN P. The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004; 28 Suppl 3:S2-S9.

WORLD CANCER RESEARCH FUND INTERNATIONAL. *Curbing global sugar consumption: Effective food policy actions to help promote healthy diets and tackle obesity*, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation*. Geneva: WHO, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Integrated prevention of noncommunicable diseases: global strategy on diet, physical activity and health*. Geneva: WHO, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Global Status Report on Noncommunicable Diseases*. Geneva: WHO, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Guideline: Sugars intake for adults and children*. Geneva: WHO, 2015.

Anexo I

Considerações do setor produtivo sobre os aspectos tecnológicos do açúcar em alimento industrializados.

Papel tecnológico do açúcar

Açúcares estão naturalmente presentes nos vegetais, no leite e no mel. O açúcar mais utilizado no mundo é a sacarose, extraída da cana-de-açúcar e da beterraba. Como têm sabor adocicado, são adicionados a muitos alimentos preparados nos lares, padarias, restaurantes e também nas indústrias. Entretanto, a função dos açúcares nos produtos vai muito além de simplesmente adoçar, podendo agir como agente de textura, estabilizante, agente controlador de ponto de congelamento e de cristalização, realçador de sabor e cor, conservador e substrato para fermentação.

A reformulação dos produtos, no entanto, nem sempre é simples uma vez que os açúcares são responsáveis por muitas das propriedades dos alimentos. Por isso, não podem, na maioria das vezes, ser substituídos por um único ingrediente. A remoção do açúcar pode alterar as características do alimento, nomeadamente, sabor, textura e aparência. De forma a compensar, poderá ser necessário alterar toda a formulação da receita, ao mesmo tempo, a reformulação tem que respeitar a legislação e o padrão de identidade e qualidade dos produtos. Por fim, os açúcares desempenham um importante papel na preservação dos alimentos e na extensão do tempo de prateleira.

Assim, percebe-se que a reformulação de alimentos para a redução do teor de açúcares envolve desafios tecnológicos inerentes a cada uma das categorias envolvidas.

a. Sabor e aroma

A única definição de um sabor doce é que ele "tem gosto de açúcar". O açúcar tem uma doçura única que é totalmente livre de sabor residual. Para que uma substância tenha o sabor doce, ela tem de ser solúvel em água e a sua concentração deve ser superior ao limiar de percepção de sabor. A doçura somente pode ser medida pela degustação. Em outras palavras, é uma sensação subjetiva, que é transferida através dos nervos gustativos das papilas gustativas localizadas na língua e transmitida ao cérebro. Vários fatores afetam a sensação de doçura: a concentração do edulcorante, a temperatura, o valor de

pH, outros ingredientes e a sensibilidade do indivíduo. Além disso, fatores subjetivos, tais como a aparência e cor, também podem afetar a sensação de gosto.

A doçura relativa (RS) é uma medida de quão doce é uma substância específica em relação ao açúcar. A Tabela 2 mostra a comparação de diferentes concentrações de um edulcorante com uma solução de referência, que consiste em sacarose (normalmente 5-10%).

Tabela 2. Doçura relativa dos açúcares.

Açúcar	Grau de doçura
Sacarose	1
Glicose	0,6 – 0,7
Frutose	0,8 – 1,4
Açúcar invertido	1
Xarope de glucose DE = 60	0,3 – 0,6
Xarope de glucose DE = 40	0,3 – 0,4

Todas as variedades naturais de açúcar tem uma baixa doçura relativa em comparação com adoçantes de alta intensidade, que são muitas vezes, centenas de vezes mais doces do que o açúcar comum.

A intensidade do sabor pode ser medida através da determinação do limiar de reconhecimento do açúcar (a menor concentração em que a doçura é ainda entendida) ou por comparação com uma substância de referência. O valor do limiar está relacionado com a afinidade dos quimiorreceptores do sabor doce, para a substância doce e é de grande importância na elucidação das relações entre a estrutura química de um composto e o seu sabor. Para fins práticos, a intensidade do gosto depende da concentração e varia consideravelmente entre os compostos doces. A sacarose é distinta de outros açúcares, por seu sabor agradável, mesmo em concentrações elevadas. Por exemplo, em bebidas, a sacarose fornece doçura sem alterar os sabores sutis da bebida. A intensidade de sabor de oligossacarídeos cai regularmente com o aumento do comprimento da cadeia.

Uma propriedade importante do açúcar é que ele pode melhorar ou intensificar sabores e aromas, tanto acima como abaixo do valor limiar de doçura. Por exemplo, uma pequena quantidade de açúcar adicionado pode melhorar o sabor de alimentos. Tradicionalmente, adicionam-se pequenas quantidades de açúcar para determinados

produtos de carne cozida, como presunto ou patê de fígado. Ainda, o açúcar pode ser combinado a outros elementos, como as gorduras proporcionando um sabor doce e textura que se complementam um ao outro.

b. Volume

O açúcar pode afetar o peso e o volume de alimentos. O volume de líquidos é afetado apenas ligeiramente pelo açúcar, enquanto os volumes de produtos de panificação/confeitaria podem ser afetados de várias maneiras. Por exemplo, o açúcar aumenta o volume do pão, uma vez que a levedura decompõe a totalidade ou uma parte do açúcar e transforma-o em diferentes componentes, incluindo o dióxido de carbono, este dióxido de carbono aumenta o volume do pão e o torna mais poroso.

c. Textura

A textura é uma expressão da sensação na boca. O açúcar afeta a textura, fornecendo volume e consistência em muitos produtos, tais como pães, compotas e bebidas. No pão, o açúcar afeta o volume da massa, acelerando o processo de fermentação, o que confere estrutura mais porosa e mais macia do miolo. Já em bebidas, o açúcar é importante na definição de “corpo”, afetando as operações de enchimento e a sensação na boca e, portanto, o sentido do paladar.

Os açúcares fazem uma importante contribuição para a forma como percebemos a textura dos alimentos, comumente referido como "sensação na boca" ou paladar. Por exemplo, os xaropes de glicose em gelados proporcionam consistência e textura, percebidas como suavidade/maciez. A adição do xarope de açúcar evita a cristalização da lactose, responsável pela textura granulada que por vezes está associada com produtos lácteos congelados.

Em produtos de padaria, o açúcar é recristalizado à medida que a água é removida durante o cozimento, o que resulta numa textura crocante. Esta crocância é aumentada pelos efeitos de escurecimento (reação de Maillard), que têm lugar quando açúcares

reduzidores² e ingredientes contendo nitrogênio, por exemplo, aminoácidos, são aquecidos juntos.

Os açúcares também agem para amaciar produtos de panificação/confeitaria, diminuindo a velocidade da interligação entre as moléculas de amido e da quebra das proteínas. Os açúcares glicose, frutose, sacarose e maltose, são usados para prevenir a viscosidade excessiva da massa.

Os sacarídeos encontrados em alimentos desempenham um papel essencial na determinação de sua textura e estrutura (corpo), sendo que suas funções dependem principalmente dos seus pesos moleculares.

Os açúcares geralmente interagem fortemente com a água e componentes alimentares, apresentando excelentes propriedades umectantes e de retenção de sabor, além de reduzirem a agregação excessiva entre os biopolímeros alimentares. Servem também como plastificantes, agentes de antiendurecimento e como agentes protetores ou crioprotetores dos componentes alimentares durante o congelamento, armazenamento, e desidratação. Em comparação com outros açúcares, a frutose é a que possui poder umectante superior, devido sua alta higroscopicidade.

Quadro 2: Funções dos sacarídeos de baixo peso molecular em alimentos (Lai & Lii, 2004).

Funções	Alimentos	Sacarídeos
Umectante	Conservas de frutas, pasta de amendoim, goma de mascar.	Frutose e polióis
Plasticidade ou antiendurecimento	Produtos de confeitaria	Açúcares e polióis
Revestimento brilhante	Biscoitos	Xarope, Maltodextrinas

As funções dos açúcares, na maioria dos alimentos contendo biopolímeros podem ser explicadas em termos de interações moleculares entre água, açúcar e biopolímero.

² Açúcares redutores, tais como glicose, frutose, maltose e lactose, contêm um grupo aldeído ou cetona livre, o que permite que sejam facilmente oxidados (perdem elétrons e capturam o oxigênio). Esta característica permite que eles se combinem com o nitrogênio a temperaturas elevadas para provocar escurecimento (reação de Maillard), para inibir a deterioração de alimentos, resultante da oxidação e para reter a cor nos alimentos.

Os efeitos anticongelante, antiendurecimento e de plastificação, por exemplo, reduzindo a retrogradação do amido em produtos de padaria, diminuem com o aumento da sua massa molecular.

Por outro lado, açúcares em concentração suficientemente elevada mostram efeitos antiplastificante na gelatinização do amido. Eles retardam a dilatação do amido e elevam a temperatura de fusão do microcristais no grânulo de amido.

A eficácia da antiplasticidade é linearmente relacionada com o número de hidratação dinâmica de sacarídeos, que varia de acordo com o tipo de amido. Efeitos semelhantes também são relatados no aumento das temperaturas de fusão de vários géis de polissacarídeos. Açúcares em concentrações suficientemente elevadas são capazes de aumentar sinergicamente a força do gel ou a elasticidade de alguns sistemas de polissacáridos, por exemplo, ágar, pectinas, e goma de alfarroba (LBG).

d. Retenção da umidade e vida útil (*Shelf-life*)

A capacidade do açúcar de se ligar a água nos alimentos é baseada na relação entre o cristalizado e o dissolvido. Qualquer alteração dessa relação, durante a produção ou armazenamento afeta a quantidade de água que o alimento pode ligar. Pelo fato do açúcar se ligar à água, as reações que necessitam desta última ficam prejudicadas quando o açúcar está presente. A vida de prateleira de pão, por exemplo, é prolongada porque o açúcar mantém a água retida por mais tempo neste produto.

As propriedades conservantes de açúcar são exploradas em produtos, tais como compotas, sucos e soluções de conservas. Os alimentos são preservados para evitar ou inibir o crescimento de microrganismos que destroem o produto e para evitar que microrganismos patogênicos causem doenças.

Os microrganismos necessitam de água, a fim de se multiplicarem. Eles absorvem água através da membrana externa da célula. Se a concentração de açúcar em alimentos é elevada a certo nível, toda a água é ligada pelo açúcar restando insuficiente quantidade para os microrganismos. Isto inibe a multiplicação de microrganismos, porque a disponibilidade de água é reduzida e atividade de água diminui. A adição de açúcar à solução aumenta a pressão osmótica, reduzindo, assim, as possibilidades para o desenvolvimento dos microrganismos.

Açúcares têm uma grande afinidade com a água, diminuindo a perda de umidade em alimentos como pães e bolos estendendo a vida útil desses produtos. Ambos, mel e açúcar invertido (uma mistura de glucose-frutose formada quando a sacarose é decomposta por ácidos ou enzimas) ajudam a reter a umidade, devido ao seu elevado teor de frutose.

Ao se criar uma combinação de fatores desfavoráveis, por exemplo, o pH, a atividade de água e temperatura mais desfavoráveis para os microrganismos, é possível reduzir a proporção de conservantes no alimento.

e. Cor

O açúcar pode conferir a muitos produtos alimentícios uma cor atraente. Isto pode ser por meio da caramelização, da reação de Maillard, ou porque o açúcar é capaz de preservar a cor.

A reação de Maillard (reação entre o açúcar e aminoácidos) dá origem ao escurecimento e aroma em produtos, como o pão, café, sobremesas aquecidas e bolos. A reação de Maillard é extremamente complexa e os seus produtos finais incluem a pigmentação, o que provoca a coloração e aroma.

A caramelização refere-se à decomposição térmica do açúcar e ocorre quando uma solução de açúcar é aquecida acima de 100°C. O grau de caramelização aumenta à medida que a temperatura sobe e é dependente do valor do pH.

As moléculas de açúcar são inicialmente quebradas e, em seguida, as substâncias de decomposição reagem uma com as outras, com água e com o açúcar que ainda não tenha sido quebrado e se transformam numa massa de moléculas levemente castanhas e de sabor doce. Produtos como a calda de caramelo e caramelo escurecido são baseados na caramelização.

O caramelo escuro é um corante de alimentos que normalmente é produzido pelo aquecimento de soluções alcalinas de açúcar para criar caramelização. Este corante é usado em refrigerantes, cerveja, produtos de confeitaria, sopas e molhos. Um dado teor de açúcar garante que compotas e marmeladas mantenham sua cor.

A reatividade da glucose no aquecimento contribui para a cor laranja-avermelhada sutil na crosta do pão que é um resultado da tostagem (reação de Maillard). A caramelização da frutose produz uma crosta marrom escuro. Pães que contêm sacarose,

muitas vezes apresentam a crosta de um tom mais escuro, de cor mais rica do que pães preparados com glucose.

Durante os tratamentos tecnológicos aplicados aos produtos de panificação, biscoitos e bolachas, devido às elevadas temperaturas e condições de baixa umidade utilizados, diferentes reações químicas, tais como o escurecimento não enzimático, podem ocorrer.

Escurecimento não enzimático inclui a reação de Maillard e caramelização. Os produtos resultantes de ambas as reações dependem da composição do alimento, da temperatura, da atividade da água e do pH e ambas as reações podem ocorrer simultaneamente.

A reação de Maillard, que ocorre entre os açúcares redutores (como a glicose, frutose, lactose e maltose) e os grupos amino livres dos aminoácidos é favorecida em alimentos com alto teor de proteína e açúcares redutores em alimentos com teores intermediários de umidade, em temperaturas acima de 50°C e um valor de pH na faixa de 4 a 7.

A caramelização depende da degradação direta dos carboidratos, devido ao calor e esta reação necessita de condições mais drásticas do que a reação de Maillard, portanto, uma temperatura superior a 120°C, pH inferior a 3 ou superior a 9 e de um teor de umidade muito baixo. Além disso, outras reações químicas que podem ocorrer durante o processamento destes produtos podem afetar a extensão do escurecimento não enzimático.

O amido e açúcares não redutores, como sacarose, podem ser hidrolisados em açúcares redutores, que podem posteriormente estar envolvidos em outras reações, por exemplo, na reação de Maillard. Foi observado que 10% das moléculas de sacarose iniciais em uma mistura biscoito foram hidrolisadas em glicose e frutose, permitindo assim, condições para a ocorrência da reação de Maillard.

A cor é uma característica importante de alimentos à base de cereais e, em conjunto com textura e aroma, contribui para a preferência do consumidor. A cor é mais uma indicação da extensão das reações de Maillard e caramelização.

Os parâmetros cinéticos destas reações são extremamente complexos para os produtos à base de cereais. Como consequência, a reação de coloração é sempre estudada globalmente, sem levar em conta os mecanismos das reações individuais.

A cor depende tanto das características físico-químicas da massa bruta (teor de água, pH, açúcares redutores e teor de aminoácidos) quanto das condições de funcionamento durante o processamento. A formação do pigmento marrom (melanoidinas) ocorre em estágios avançados de reações de escurecimento e embora seja indesejáveis no leite, sucos de frutas e tomates, entre outros alimentos, é desejável durante a fabricação de biscoitos, bolachas e cereais matinais.

f. Fermentação

O processo de fermentação tem sido usado durante séculos para produzir ou conservar os alimentos. O processo, muitas vezes envolve o uso de levedura e um carboidrato, por exemplo, açúcar, como fonte de energia. Em panificação, é comum a adição de uma pequena quantidade de açúcar à massa para impulsionar a atividade da levedura, à medida que começa a desenvolver o dióxido de carbono.

O açúcar serve como alimento para a levedura e as enzimas do fermento transformam o açúcar em álcool e dióxido de carbono. Por esta razão, o açúcar não está sempre presente no produto final. Um pouco de açúcar (ou xarope) faz com que a levedura fermente com maior eficácia e mais rapidamente do que quando não se adiciona açúcar. O dióxido de carbono faz a massa aumentar o volume e o pão fica mais poroso.

g. Atividade antioxidante

Os açúcares são adicionados em vegetais enlatados, tanto para manter a firmeza dos tecidos vegetais como para minimizar a oxidação quando a lata é aberta. A inibição das reações de oxidação não só protege contra a deterioração da textura e sabor, mas também a perda de cor resultante da quebra de pigmentos. Finalmente, a interação entre os açúcares, tais como sacarose e a água, controla a umidade em produtos como bolos e biscoitos, evitando ressecamento e ranço.

Muitos hidratos de carbono são excelentes captadores de íons metálicos. A glicose, a frutose tem a capacidade de bloquear os sítios reativos de íons, como cobre, ferro e, em menor extensão, o cobalto. Esta característica dos monossacarídeos auxilia na conservação de alimentos, retardando as reações de oxidação catalítica.

As particularidades que envolvem cada categoria prioritária serão discutidas durante as Oficinas Técnicas que serão promovidas para o aprofundamento de questões importantes e específicas, de forma a identificar em cada categoria as possibilidades de reduções graduais de açúcares, visando contribuir com a promoção da saúde e de uma alimentação adequada e saudável.

Referências

The European Food Information Council (EUFIC). Os açúcares do ponto de vista da tecnologia alimentar. FoodToday – The European Food Information Council Newsletter.

Tomasik, P. Saccharides. Chapter 5, p 81-114. In. Sikorski, Z.E. (Ed). Chemical and Functional Properties of Food Components, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 366 p., 2002.

Villamiel, M. Nonenzymatic Browning of Cookies, Crackers, and Breakfast Cereals. Chapter 24, p. 555-565. In Hui, H.Y. Food Biochemistry and Food Processing. Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA., 769 p., 2006.

Lody, Raul. Caminhos do Açúcar. 1ª edição. Topbooks, 2011.
LATIMER, G, W, Jr. (Ed.). Official Methods of Analysis of AOAC International. 19th ed. Gaithersburg: AOAC, 2012. Official Method 977.20 (44.4.13).

Kitts, D.D. The Functional Role of Sugars. Canadian Food Institute. Food Industry Nutrition Information Service, 5 p. Consulta em 13/11/2013.
<http://www.sugar.ca/english/supportinfo/functionalrole.cfm>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO (ABIA). **Cenário do consumo de açúcar no Brasil:** Estudo baseado em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. São Paulo: ABIA, 2015.

Belitz, H.D.; Grosch, W. & Schieberle, P. Food Chemistry. Chapter 4. Carbohydrates, p. 248-339, 4th revised and extended ed..Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 1070 p., 2009.