

COR, Aromas e Sabor em alimentos

Prof. Sandra H Cruz



FAO (Food and Agriculture Organization)

- comitê da Nações Unidas que dá diretrizes sobre alimentação e agricultura
- Aditivos são “*substâncias não nutritivas, com a finalidade de melhorar a aparência, sabor, textura e tempo de armazenamento*”

ADITIVOS

- Para que um aditivo alimentar ou coadjuvante de tecnologia seja aprovado no Brasil são consideradas referências internacionalmente reconhecidas, como
 - o Codex Alimentarius,
 - a União Européia e,
 - a U.S. Food and Drug Administration – FDA.
- Critério estabelecido por
 - legislação brasileira – Portaria SVS/MS n. 540/1997
 - MERCOSUL – GMC/RES. N° 52/98.

Aditivos - ANVISA

- Legislação Específica de Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia -
<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/aditivos.htm>

Aditivos - MAPA

- <http://www.agricultura.gov.br/animal/qualidade-dos-alimentos/aditivos-alimentares>
- Carnes (bovinos, suínos, caprinos, equinos e aves/ovos)
 - os limites da quantidade de aditivos definidos pela Instrução Normativa 51/2006, elaborada com base em dados do Ministério da Saúde.
- Pescados
 - os limites das quantidades de aditivos estão listados em estudo conjunto de países membros do Mercosul.
 - Em caso de produto não constante na lista, adota-se o Codex Alimentarius como base de referência.
- Derivados do leite
 - Limites elaborados com base em acordos do Mercosul e estão descritos no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTQI) de cada produto.
 - Ao todo 46 normas editadas pelo Ministério da Agricultura estabelecendo RTQIs de produtos do setor lácteo.

Resolução-RDC nº 27/2010

- Os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia estão dispensados da obrigatoriedade de registro na ANVISA.
- Empresas - responsáveis por apresentar comunicado de início de fabricação junto ao órgão de vigilância sanitária onde está localizada a empresa (procedimentos definidos na Resolução nº 23/2000)
- Item 5.6.1 - isenta os aditivos alimentares inscritos na Farmacopéia Brasileira e aqueles utilizados de acordo com as Boas Práticas de Fabricação – BPF.

Classes de aditivos

- Aromatizantes (flavorizantes)
- Adoçantes
- Conservantes
- Antioxidantes
- Pigmentos e corantes
- Emulsificantes
- Estabilizantes

Categoria	Função	Aditivos	Código de rotulagem
Acidulante	Substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido.	Ácido cítrico Ácido láctico Ácido tartárico	H. II H. VII H. IX
Aromatizantes	São substâncias ou misturas de substâncias com propriedades aromáticas, sápidas ou ambas, capazes de dar ou reforçar o aroma, o sabor ou ambos.	Aroma natural Aroma artificial Aroma idêntico a...	Por extenso
Antioxidante	Retarda o aparecimento de alteração oxidativa.	Butil- hidroxianisol (BHA) Butil- hidroxitolueno (BHT)	A. V A. VI
Antiumectante	Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais.	Carbonato de cálcio Dióxido de silício	AU. I AU. VIII
Conservador	Substância que impede ou retarda a alteração provocada por microrganismos ou enzimas.	Ácido benzoico e seus sais de sódio, potássio e cálcio Nitratos de potássio ou de sódio Nitritos de potássio ou de sódio	P. I P. VII P. VIII
Corante	Substância que confere, intensifica ou restaura a cor.	Corantes artificiais Corantes artificiais Corantes naturais	C. II C. I C. III
Edulcorante	Substância diferente dos açúcares que confere sabor doce.	Sacarina Ciclamato de sódio	Não encontrado
Emulsionante/ Emulsificante	Substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis.	Carbonato de cálcio Sorbato de potássio	Não encontrado
Espessante	Substância que aumenta a viscosidade.	Goma guar Goma Xantana	EP. VII EP. XIII
Estabilizante	Torna possível a manutenção de dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis.	Citrato de sódio Cloreto de cálcio	ET. V ET. XLIV
Fermentos químicos	São substâncias ou misturas de substâncias que liberam gás e, dessa maneira, aumentam o volume da massa.	Bicarbonato de sódio Bicarbonato de amônio	Não encontrado
Gelificante	Dá textura por meio da formação de gel.	Diocetil sulfosuccinato de sódio	Não encontrado
Regulador de acidez	Substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade.	Carbonato de potássio Carbonato de sódio	Não encontrado
Umectante	Protege os alimentos da perda de umidade em ambientes de baixa umidade ou que facilitam a dissolução de um pó em meio aquoso.	Glicerol Lactato de sódio	U. I U. V

AROMATIZANTES

- Substâncias ou misturas de substâncias com propriedades odoríferas e ou sápidas,
 - capazes de conferir ou intensificar o aroma e ou sabor dos alimentos.
- Para efeitos do Regulamento Técnico os aromatizantes classificam-se em naturais ou sintéticos.

Flavor

- Quando o alimento é consumido as interações entre sabor, odor e sensibilidade à textura provoca uma sensação geral que é melhor definida como *flavor*.
- O sabor é principalmente uma resposta integrada às sensações do gosto e do aroma.

Flavor - compostos responsáveis

- SABOR

- Geralmente não voláteis a temp. ambiente
- Ex. Açúcares, sais, ácidos, etc.

- ODORES

- designados como substâncias aromáticas
- Dezenas ou centenas de substâncias, com diferentes propriedades físico-químicas

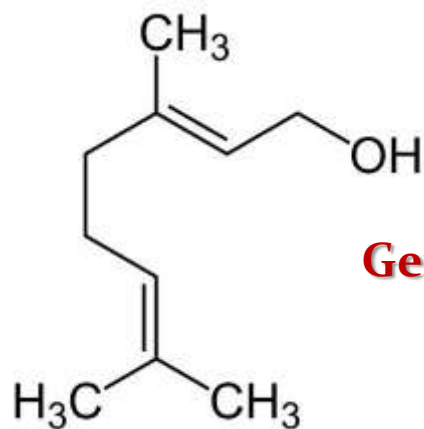
Substâncias aromáticas - COMPOSTOS VOLÁTEIS

- percebidos pelos receptores de odor do sistema olfativo
 - catalogadas mais de 3.000 substâncias simples voláteis que podem ser utilizadas para compor os mais variados aromas que existem na natureza.
-
- Mel - aroma composto de mais de 200 aromas individuais;
 - Maçã - aroma mais de 130 componentes individuais, voláteis.
 - Café torrado - aroma tão complexo que foi identificado mais de mil componentes na sua constituição

Aromatizantes - Estrutura

- A maioria dos aromatizantes naturais são terpenóides
- Aldeídos ou ésteres de baixa massa molar
- Derivados de aminoácidos

Terpenos



Geraniol

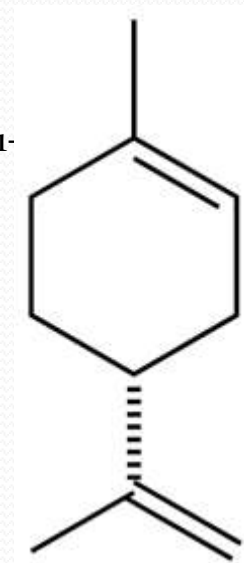
monoterpenóide e um álcool.

- parte primária do óleo-de-rosas, do óleo de palmarosa e do óleo de citronela.
- aparece em pequenas quantidades no gerânio, limão e muitos outros óleos essenciais.
- um clareador para o óleo de pálido-amarelo, que é insolúvel em água mas solúvel na maioria dos solventes orgânicos comuns.
- Ele possui um odor semelhante a rosa , para o qual é usado em perfumes.
- usado em sabores como pêra, amora, melão, maçã vermelha, lima, laranja, limão, melancia, abacaxi e mirtilo ("blueberry")

Limoneno

(IUPAC: 1-metil-4-(prop-1-en-2-il)ciclohex-1-eno)

- substância química, orgânica, natural, pertencente à família dos terpenos, classe dos monoterpenos, de fórmula molecular $C_{10}H_{16}$,
- encontrada em frutas cítricas (cascas principalmente de limões e laranjas),
- volátil e, por isso, responsável pelo cheiro que essas frutas apresentam



Por Benjah-bmm27 - Obra do próprio, Domínio público,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1031021>

Table 5.33. Terpenes in food

Monoterpenes

Acyclic (including cyclic derivatives)



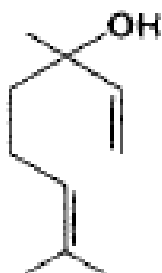
Myrcene (I)



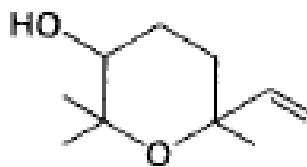
trans-Ocimene (II)



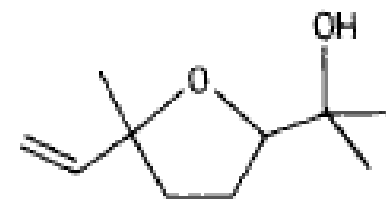
cis-Ocimene (III)



Linalool (IV)

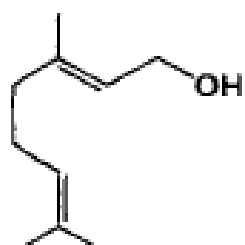


2,6,6-Trimethyl-2-vinyl-
5-hydroxytetrahydro-
pyran* (IVa)

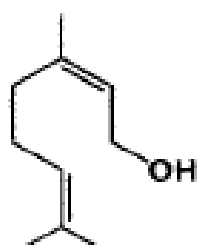


2-Methyl-2-vinyl-5-
hydroxyisopropyltetra-
hydrofuran* (IVb)

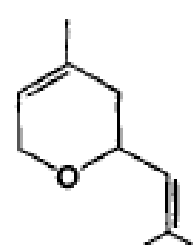
Table 5.33. (Continued)



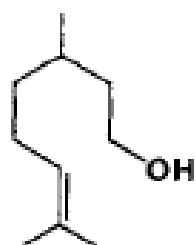
Geraniol^b (V)



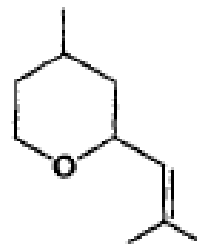
Nerol^b (VI)



Neroloxide (VIa)



Citronellol^b (VII)

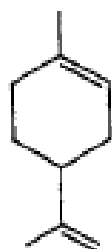


Rose oxide (VIIa)

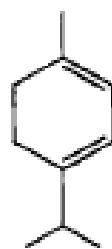


Hotrienol^c (VIII)

Monocyclic



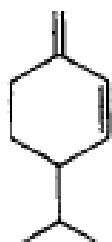
Limonene (IX)



α -Terpinene (X)



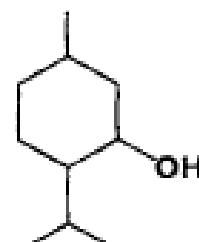
α -Phellandrene (XI)



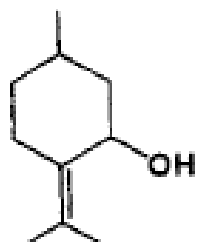
β -Phellandrene (XII)



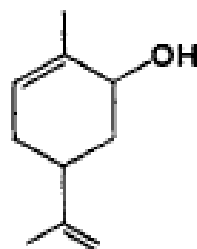
γ -Terpinene (XIII)



Menthol (XIV)



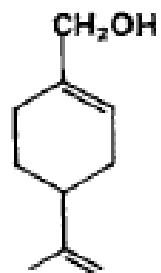
Pulegol (XV)



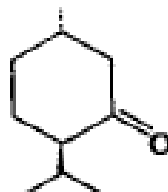
Carveol (XVI)



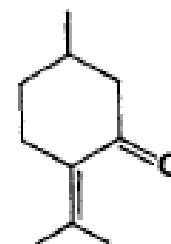
α -Terpineol (XVII)



Perilla alcohol (XVIII)



Menthone (XIX)



Pulegone (XX)

Terpenóides

Table 5.34. Sensory properties of some terpenes

Compound ^a	Aroma quality	Odor threshold (µg/kg, water)
Myrcene (I)	Herbaceous, metallic	14
Linalool (IV)	Flowery	6
cis-Furanlinalool oxide (IVb)	Sweet-woody	6000
Geraniol (V)	Rose-like	7.5
Geranial (Va)	Citrus-like	32
Nerol (VI)		300
Citronellol (VII)	Rose-like	10
cis-Rose oxide (VIIa)	Geranium-like	0.1
R(+)-Limonene (IX)	Citrus-like	200
R(-)- α -Phellandrene (XI)	Terpene-like, medicinal	500
S(-)- α -Phellandrene (XI)	Dill-like, herbaceous	200
α -Terpineol (XVII)	Lilac-like, peach-like	330
(R)-Carvone (XXI)		50
1,8-Cineol (XXIII)	Spicy, camphor-like	12
(all-E)- α -Sinensal (XXXIX)	Orange-like	0.05
(-)- β -Caryophyllene (XLIX)	Spicy, dry	64
(-)-Rotundone (L)	Peppery	0.008

^a The numbering of the compounds refers to Table 5.33.

Aromatizantes e Flavorizantes

ANVISA – Resolução n.º 104 de 14 de maio de 1999

Classificam-se em:

- aroma natural;
- aroma natural reforçado,
- aroma reconstituído,
- aroma imitação e
- aroma artificial.

Aromatizantes

ANVISA – RDC Nº 2, 15 /01/2007

Classificam-se em:

- aroma natural;
- aroma sintético,

Aromas Naturais

- obtidos exclusivamente mediante métodos
 - físicos, microbiológicos ou enzimáticos, a partir de matérias-primas naturais.
- Produtos de origem animal ou vegetal normalmente utilizados na alimentação humana,
 - que contenham substâncias odoríferas e/ou sápidas,
 - seja em seu estado natural ou após um tratamento adequado, como torrefação, cocção, fermentação, entre outros.

1. Aromatizantes/aromas naturais

- Óleos Essenciais
- Extratos
 - Líquidos
 - secos
- Bálsamos, oleoresinas e oleogomaresinas
- Substâncias aromatizantes/aromas naturais isolados

1a. Óleos essenciais

- produtos voláteis de origem vegetal obtidos por processo físico.
- Podem se apresentar isoladamente ou misturados entre si, retificados, desterpenados ou concentrados.
 - Entende-se por retificados os produtos que tenham sido submetidos a processo de destilação fracionada para concentrar determinados componentes;
 - por desterpenados, aqueles que tenham sido submetidos a processo de desterpenação; e
 - por concentrados, os que tenham sido parcialmente desterpenados

1b. Extratos

- São obtidos por esgotamento a frio ou a quente de produtos de origem animal ou vegetal com solventes permitidos, que posteriormente podem ser eliminados ou não.
- Os extratos devem conter os princípios sápidos aromáticos voláteis e fixos correspondentes ao respectivo produto natural.

1b. Extratos

- Extratos líquidos: Obtidos sem a eliminação do solvente ou eliminando-o de forma parcial.
- Extratos secos: Obtidos com a eliminação do solvente. São conhecidos comercialmente sob as seguintes denominações:
 - Concretos - quando procedem da extração de vegetais frescos;
 - Resinóides - quando procedem da extração de vegetais secos ou de bálsamos, oleoresinas ou oleogomaresinas;
 - Purificados absolutos - quando procedem de extratos secos por dissolução em etanol, esfriamento e filtração a frio, com eliminação posterior do etanol.

1c. Bálsamos, oleorresinas e oleogomarresinas

- produtos obtidos mediante a exudação livre ou provocada de determinadas espécies vegetais

1d. Substâncias aromatizantes naturais isoladas

- São substâncias quimicamente definidas,
- obtidas por processos
 - físicos, microbiológicos ou enzimáticos adequados, a partir de matérias-primas aromatizantes naturais ou de aromatizantes/aromas naturais.
- Os sais de substâncias naturais com os seguintes cátions: H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Fe^{3+} e ânions: Cl^- , SO_4^{4-} , CO_3^{3-} se classificam como aromatizantes/aromas naturais.

2. Aromas sintéticos

- Compostos quimicamente definidos obtidos por processos químicos.
- Correspondem a aromas idênticos aos naturais e aromas artificiais

2a. Aromas sintéticos idênticos aos naturais

- substâncias quimicamente definidas obtidas por síntese
- aquelas isoladas por processos químicos a partir de matérias-primas de origem animal ou vegetal, que apresentam uma estrutura química idêntica à das substâncias presentes nas referidas matérias-primas naturais (processadas o não).
- Os sais de substâncias idênticas às naturais com os cátions H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} e Fe^{3+} e ânions: Cl^- , SO_4^{4-} , CO_3^{3-} classificam-se como aromas idênticos aos naturais.

2b. Aromas Artificiais

- compostos químicos obtidos por síntese,
- que ainda não tenham sido identificados em produtos de origem animal ou vegetal
- utilizados por suas propriedades aromáticas, em seu estado primário ou preparados para o consumo humano.

3. Aromas de reação ou de transformação

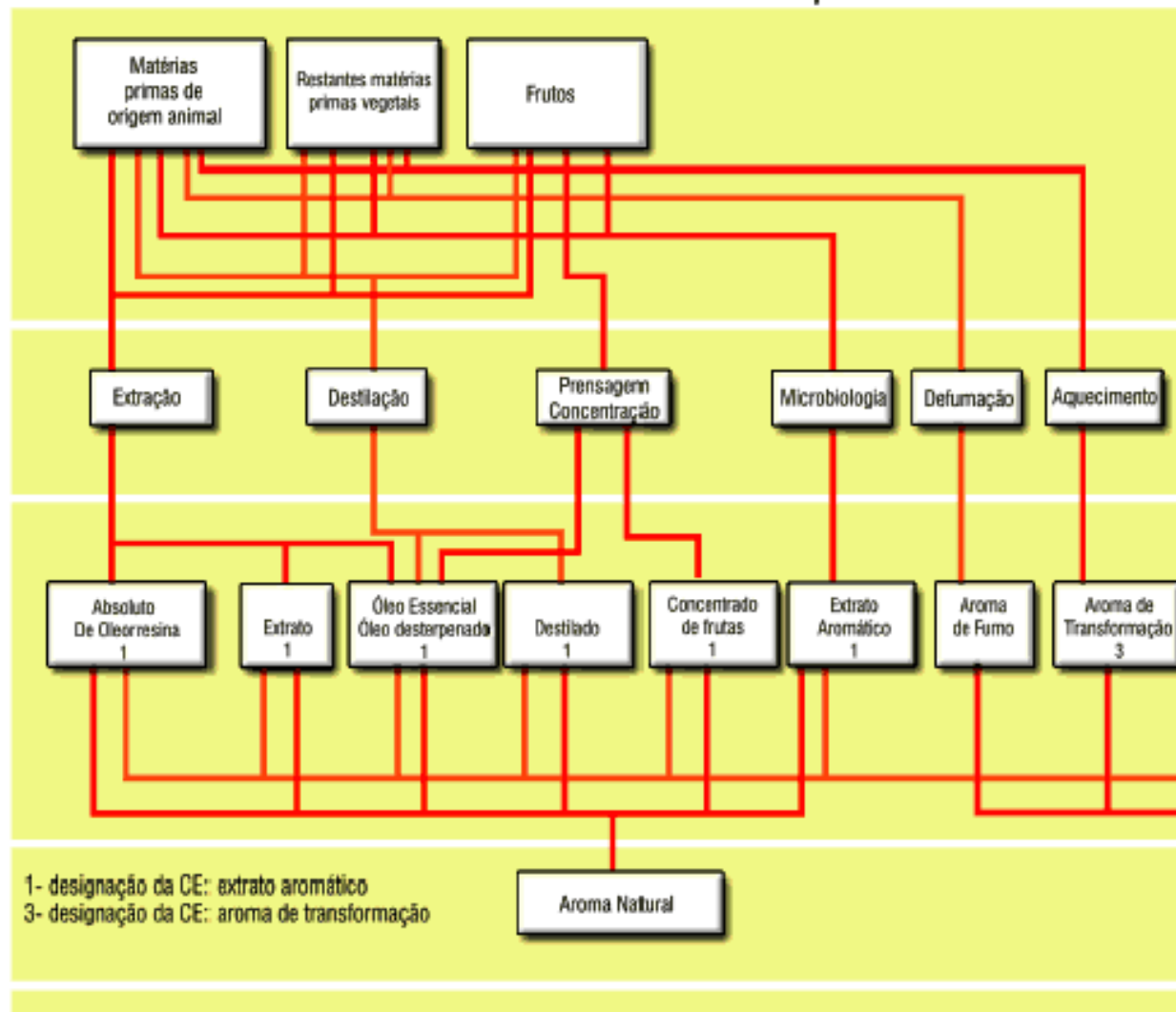
- produtos obtidos segundo as boas práticas de fabricação, por aquecimento em temperatura não superior a 180°C, durante um período não superior a quinze minutos (podendo transcorrer períodos mais longos a temperaturas proporcionalmente inferiores).
- O pH não poderá ser superior a 8.
- Podem ser classificados como
 - naturais ou sintéticos,
 - dependendo do tipo de matéria-prima e seu processo de elaboração.
- Normalmente - obtidos a partir de
 - fontes de carboidrato (cereais, vegetais, açúcares, amidas),
 - fontes de nitrogênio proteico (carnes, ovos, frutas, lácteos),
 - fontes de lipídeos ou ácidos graxos (gorduras, óleos),
 - entre outros.

4. Aromas de fumaça

- Preparações concentradas utilizadas para conferir aroma/sabor de defumado aos alimentos.
- São obtidas a partir do tratamento de madeiras com um dos seguintes procedimentos:
 - combustão controlada,
 - destilação seca temperatura compreendida entre 300 e 800°C
 - arraste com vapor de água reaquecido à temperatura entre 300 e 500°C
 - Após isso, suas frações são separadas e componentes aromáticos isolados.

Esquema simplificado de fabricação de aromas

Tratamento da matéria prima natural



Síntese



<i>Aditivo</i>	Alimentos em que podem ser adicionados	<i>Limite máximo g/100g – g/100ml</i>
Aroma artificial	Creme vegetal	q.s.p.
	Gorduras para fins industriais	q.s.p.
	Iogurtes aromatizados	q.s.p.
	Leites aromatizados, leites gelificados aromatizados	q.s.p.
	Leites fermentados	q.s.p.
	Licores	q.s.p.
	Margarinas	q.s.p.
	Produtos de frutas, cereais, legumes e outros ingredientes para uso em iogurtes, queijos tipo petit-suisse e similares	q.s.p.
Aroma natural de fumaça (alimentos aos quais se deseja conferir sabor de defumado)	Produtos de pescado defumado (somente nos tipos consagrados)	0,009
	Queijos defumados (como reforço nos tipos consagrados)	0,009

Aroma natural, Aroma idêntico ao natural	Açúcar (somente aroma idêntico ao natural)	q.s.p.
	Aguardentes compostas	q.s.p.
	Batidas	q.s.p.
	Bebidas alcoólicas mistas	q.s.p.
	Chás (preparações para infusões ou decocções)	q.s.p.
	Conhaque	1,0
	Cooler	q.s.p.
	Creme vegetal	q.s.p.
	Frutas em conservas	q.s.p.
	Geléias e doces de frutas	q.s.p.
	Gorduras e compostos gordurosos	q.s.p.
	Iogurtes aromatizados	q.s.p.
	Leites aromatizados, leites gelificados aromatizados	q.s.p.
	Leites fermentados	q.s.p.
	Licores	q.s.p.
	Margarinas	q.s.p.
	Néctares de frutas (somente aromas naturais)	q.s.p.
	Picles (somente aromas naturais)	q.s.p.
	Produtos de frutas, cereais, legumes e outros ingredientes para uso em iogurtes, queijos tipo petit-suisse e similares	q.s.p.
	Produtos derivados de soja	q.s.p.
	Queijos aromatizados e/ou condimentados	q.s.p.
	Sangria	q.s.p.
	Suco de frutas concentrado (somente aromas naturais)	q.s.p.
	Suco de frutas reprocessado (somente aroma idêntico ao natural)	q.s.p.
	Uísque	1,0
	Vinhos compostos	q.s.p.

Etil-vanilina sintética (aroma imitação de baunilha)	Alimentos à base de cereais para alimentação infantil	0,007 (base seca)
	Alimentos de transição para lactentes e crianças de primeira infância	0,007 no p.s.c.
Extrato de baunilha	Alimentos à base de cereais para alimentação infantil	q.s.p.
	Alimentos de transição para lactentes e crianças de primeira infância	q.s.p.
Vanilina natural (aroma natural de baunilha)	Alimentos à base de cereais para alimentação infantil	0,007 (base seca)
	Alimentos de transição para lactentes e crianças de primeira infância	0,007 no p.s.c.
Vanilina sintética (aroma imitação de baunilha)	Alimentos à base de cereais para alimentação infantil	0,007 (base seca)
	Alimentos de transição para lactentes e crianças de primeira infância	0,007 no p.s.c.

no p.s.c. – no produto a ser consumido

q.s.p. – quantidade suficiente para obter o efeito desejado

Fonte: ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação, 2001

Diversas indústrias utilizam aromas na fabricação de seus produtos:

- Laticínios: leite, iogurtes líquidos, flans, pudins, etc;
- Confeitaria: doces, balas, bolos, biscoitos, goma de mascar;
- Culinária: sopas, mistura para sopas, caldos, consomês, snacks, doces e salgados;
- Bebidas: refrescos, refrigerantes, pós para refrescos e bebidas em geral;
- Carnes: embutidos em geral, produtos processados;
- Tabacos: cigarros, filtros, tabaco para cachimbo;
- Farmacêutica: pastilhas, efervescentes, xaropes;
- Higiene bucal: enxaguatórios, dentifrícios;
- Cosmética: batons, brilhos labiais, xampus, etc.

Principais aromatizantes utilizados no Brasil

- *Diacetila*: biscoitos e produtos de confeitaria
- *Essências artificiais*: balas, biscoitos, geléias, etc.
- *Essências naturais*: bombons, balas, biscoitos, geléias, etc.
- *Extrato natural de fumaça*: carnes, conservas de pescado, queijos, sopas, molhos, etc.
- *Extrato vegetal aromático*: biscoitos, gelatina, licores, refrigerantes, etc.
- *Flavorizantes quimicamente definidos*: aguardentes compostas, açúcar, refrigerantes, etc.
- *Óleo fusel*: bebidas não alcoólicas;
- *Propenil guatenol*: isoladamente ou em misturas com outros flavorizantes;
- *Vanilina*: margarina.

(Evangelista, 2003)

Nome do éster	Fórmula	Aroma/sabor
Butanoato de etila	$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	abacaxi
Formato de isobutila	$\text{H} - \text{COO} - \text{C}_4\text{H}_9$	framboesa
Formato de etila	$\text{H} - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	pêssego
Butanoato de pentila	$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{COO} - \text{C}_5\text{H}_{11}$	abricó
Acetato de pentila	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_5\text{H}_{11}$	pêra
Etanoato de octila	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_8\text{H}_{17}$	laranja
Etanoato de benzila	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5$	gardênia
Ectanoato de 3-metilbutila	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_5\text{H}_{11}$	banana
Heptanoato de etila	$\text{C}_6\text{H}_{13} - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	vinho
3-metilbutanoato de 3-metilbutila	$\text{C}_4\text{H}_9 - \text{COO} - \text{C}_5\text{H}_{11}$	maçã
Nonilato de etila	$\text{C}_8\text{H}_{17} - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	rosa
Antranilato de metila	$\text{H}_2\text{N} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COO} - \text{CH}_3$	jasmim
Caprilato de etila	$\text{C}_7\text{H}_{15} - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	pinha
Acetato de etila	$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$	menta

TABELA 2. Relação entre estrutura química e propriedades organolépticas

<i>Propriedade Organoléptica</i>	<i>Estrutura Química</i>
Azedo, picante	Ácidos orgânicos
Salgado	Sais orgânicos e Cloretos de Sódio, Mono sódio glutamato, Nucleotídeos
Amargo	Alcalóides e glucosídeos-Gumarinas, Hidrocarbonetos terpênicos e terpenóides
Doce	Sacarídeos e álcoois polivalentes
Odor perfumado	Relacionado com componentes com alto peso molecular e estrutura compacta, neste caso a presença de grupos funcionais não parece relevante
Odor floral	Ésteres – embora alguns não ésteres também tenham esta característica
Odor ácido	Ácidos graxos de alto peso molecular

A fixação ou persistência do odor é relacionada com a baixa volatilidade do composto, a recíproca não é verdadeira.

TABELA 3. Semelhanças entre composto químico e aroma/sabor de produtos conhecidos

<i>Composto químico</i>	<i>Aroma/sabor</i>
Aldeído benzóico	Amêndoas
Aldeído C – 14	Pêssego
Aldeído C – 16	Morango
Aldeído C – 18	Coco
Acetato de amila	Banana
Antranilato de metila	Uva
Caproato de alila	Abacaxi
Aldeído cinâmico	Canela
Anetol	Anis
Aldeído para toluíla	Cereja
Acetato de estiralila	Goiaba
Ácido butírico	Manteiga
Mentone	Hortelã
Diacetila	Creme
Amil vinyl carbinol	Champignon
Metional	Tomate

Aromas Naturais X Aromas Sintéticos

- Tendência do consumidor pouco informado
 - preferir produtos naturais a despeito de evidências existentes em defesa da inocuidade de determinados componentes sintéticos.
- O fato de um produto ser natural não é por si uma garantia de segurança,
 - toxidez é sempre uma questão de dosagem,
 - a própria natureza fornece tanto poderosos venenos quanto ingredientes nutritivos e medicinais.

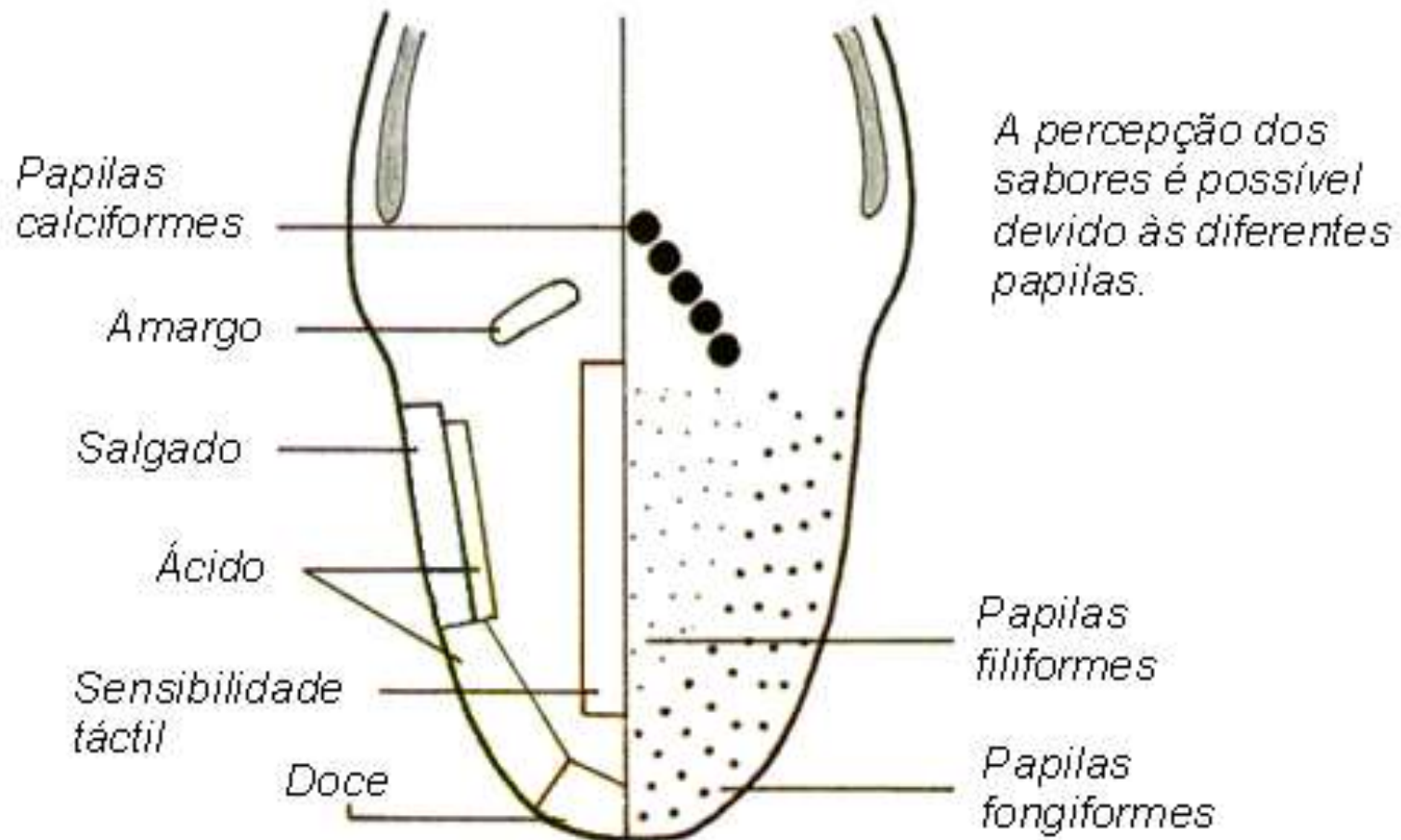
Aromas Naturais X Aromas Sintéticos

- Grande parte da população desconhece que
 - moléculas sintéticas possuem propriedades físicas, químicas e funcionais idênticas as de suas contrapartes naturais;
 - do ponto de vista químico e metabólico, elas são uma coisa só
- Não existem inconvenientes na utilização de moléculas sintéticas de estrutura idêntica às naturais,
 - desde que seu grau de pureza e nível de consumo sejam adequados.

Aromas Naturais X Aromas Sintéticos

- Qual tipo de aromatizante deve ser preferido,
 - natural ou sintético?
- A resposta a esta pergunta só poderá ser dada após análise criteriosa de diversos itens, tais como:
 - permissão legal,
 - custo,
 - tipo de produto final, etc.

SABOR – área gustativa



SABOR

- Azedo
 - Doce
 - Salgado
 - Amargo
-
- Ligação entre os compostos do alimento e os grupos receptores da proteína da mucosa bucal

SABOR

- Azedo Ácidos – possibilidade de produzir prótons por ionização
 - Doce 2 átomos ou gr át. que mantem dist det e dos quais 1 é receptor e outro doador de prótons
 - Salgado Relacionado a sais de sódio / potássio
 - Amargo Receptores de prótons
-
- Ligação entre os compostos do alimento e os grupos receptores da proteína da mucosa bucal

SABOR

- Ácido
 - ácidos orgânicos (cítrico, tartárico, málico, succínico, láctico e outros)
- Doce
 - açúcares (Sac, Gli, Fru)
- Salgado
 - Cloreto de sódio
- Amargo
 - Pode ser produzido por peptídeos

Flavorizantes

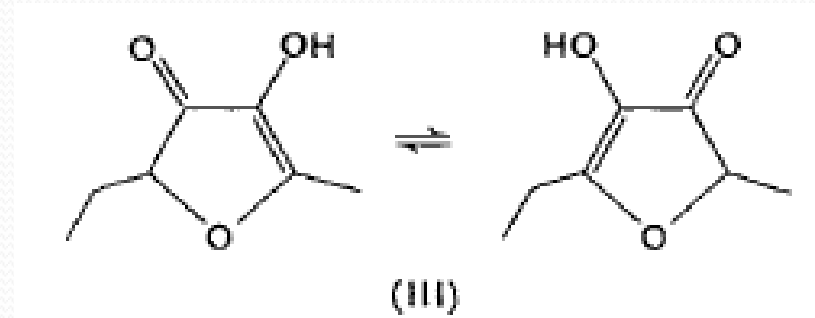
- Substâncias que aumentam aroma e sabor dos alimentos
 - Salgados
 - Doces
 - Refrescantes

Flavorizantes Salgados

- Glutamato monosódico
 - Laminaria japonica
 - Sabor umani
 - Tem um receptor específico
 - Aumenta a percepção das notas de peixes e carnes
 - Consumo em excesso pode causar dores de cabeça e gota

Flavorizantes Doces

- Maltol
 - Imita caramelo
 - Aumenta a percepção do sabor de alimentos ricos em carboidratos
 - Permite a diminuição do conteúdo de açúcar em até 50%

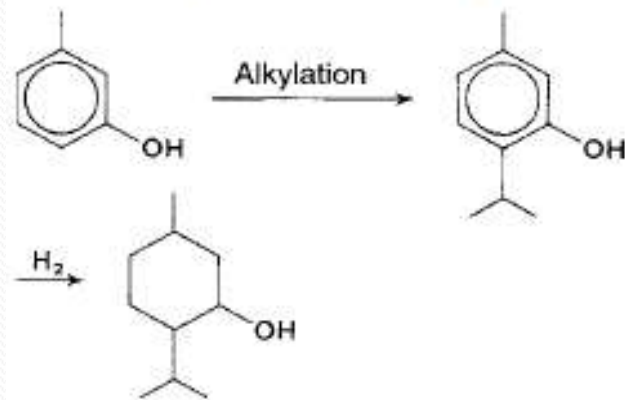


Flavorizantes Refrescantes

- Mentol

- Estimula receptores de frio
- É o mais potente agente refrescante
- 9 microgramas já estimula os receptores
- Há um efeito retronasal
- Em altas concentrações sensação de ardência

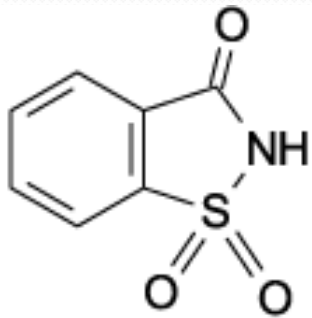
Thymol is obtained by alkylation and is then further hydrogenated into racemic menthol:



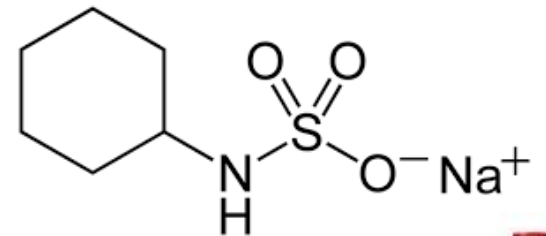
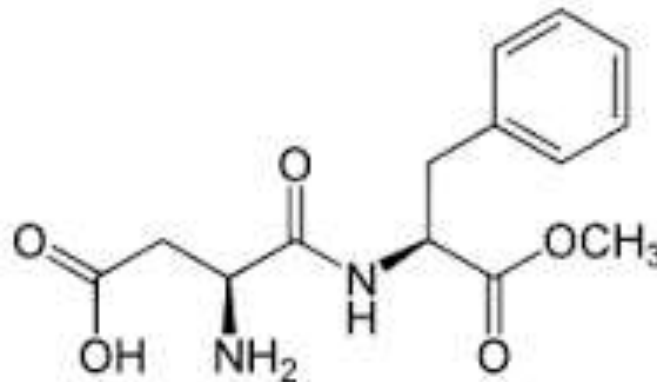
(5.47)

Adoçantes

- Conferem ou aumentam o sabor doce dos alimentos
- Substitutos de carboidratos em produtos dietéticos
- Principais:
 - Sacarina, aspartame e ciclamato



Fórmula estrutural da sacarina



Adoçantes

- Devem ser estável em amplas faixas de pH
- Ter um sabor doce sem traços posteriores
- Ter baixo custo
- Ser efetivo em baixas concentrações

Adoçantes - SAR

- Relação estrutura atividade
 - Presença de aceptadores e doadores de H
 - Precisa formar duas ligações de H
 - Sistema BH e AH
- Grupos nucleofílicos e eletrofílicos são importantes
 - Ao menos um de cada. Sistema AH/B/X

Edulcorantes

Aditivos de baixa caloria que proporcionam sabor doce aos alimentos.

- RDC Nº 18 de 24/03/2008
 - dispõe sobre
- “Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos”.

RDC Nº 18 de 24/03/2008

- ✓ Os limites máximos de uso dos aditivos edulcorantes referem-se a
 - ✓ 100g ou 100ml do alimento pronto para o consumo;
- ✓ As empresas tinham até 2011 para adequarem seus produtos

RDC Nº 18 de 24/03/2008

- Comitê de aditivos alimentares da OMS/FAO (Considerações)
 - necessidade de segurança de uso dos aditivos na fabricação de alimentos;
 - o emprego dos aditivos deve ser limitado a alimentos específicos, em condições específicas e ao menor nível para alcançar o efeito desejado;
 - os mesmos constam da Lista Geral Harmonizada de Aditivos do Mercosul - Resolução GMC nº. 11/2006;
 - referências do Codex Alimentarius e da União Européia;
 - a ingestão dos aditivos, em seus limites máximos de uso, não deve ultrapassar os valores da IDA.

Classificação dos edulcorantes

Quanto ao processo de obtenção:

Naturais	Artificiais
Glicosídeos de Esteviol	Acesulfame-K
Taumatina	Aspartame
Sorbitol e Eritritol	Ciclamato
Isomaltitol	Neotame
Manitol e Maltitol	Sacarina
Lactitol e Xilitol	Sucralose

Classificação dos edulcorantes

Quanto à intensidade do dulçor:

Alta Intensidade	Intensidade x Açúcar	Baixa Intensidade	Intensidade x Açúcar
Aspartame	200	Sorbitol	0,7
Acesulfame-K	130-200	Manitol	0,8
Ciclamato	30-50	Xilitol	1,0
Sacarina	400	Maltitol	0,8
Glicosídeos de Esteviol	300-500	Lactitol	0,4
Taumatina	3000	Eritritol	0,8
Sucralose	600	Isomalte	0,5
Neotame	8000		

Classificação dos edulcorantes

Quanto à intensidade do dulçor:

Edulcorantes de Alta Intensidade	● Substituição do açúcar em diets e lights ● Não são fontes de glicose ● Aporte calórico insignificante ou nulo ● Reduzida necessidade de uso ● Função de adoçar, apenas
Edulcorantes de Baixa Intensidade	● Em geral adoçam menos que o açúcar ● Usados junto c/ edulcorantes de alta intensidade ● Compensam volume, textura, viscosidade

Características gerais dos principais edulcorantes

Edulcorante	Sacarina	Ciclamato	Acessulfame -K	Estévia	Sucralose	Aspartame
Sabor	☹️	😐	😐	☹️	😊	😊
Origem	artificial	artificial	artificial	natural	artificial	artificial
Dulçor x açúcar	300-500	30-50	130-200	500	600	200
Nutritivo	não	não	não	não	não	sim
Pode ir ao fogo	sim	sim	sim	sim	sim	não
Ano da descoberta	1879	1937	1967	1905	1976	1965
Países onde é aprovado	90	55	100	6	50	120
Custo	😊	😊	😐	😐	☹️	😐
IDA	5	11	15	2	15	40

O edulcorante ideal

- ✓ Poder edulcorante igual ou superior ao da sacarose
- ✓ Ausência de cor e de odor
- ✓ Perfil de sabor agradável, sem sabor residual
- ✓ Facilidade de dissolução (solúvel em água)
- ✓ Compatibilidade química com outros aditivos e demais componentes dos alimentos
- ✓ Estabilidade química e térmica em qualquer pH

O edulcorante ideal

- ✓ Baixo aporte calórico
- ✓ Não cariogênico
- ✓ Seguro para o consumo humano
- ✓ Disponibilidade comercial
- ✓ Custo competitivo em relação à sacarose e outros edulcorantes

O edulcorante ideal

Além do sabor, a substituição do açúcar envolve:

- ✓ Reposição do “volume” (espessantes)
- ✓ Adição de conservantes
 - ✓ (o açúcar age como conservante pois ↓ Atividade de água)
- ✓ Manutenção de textura e aparência agradável

REFERÊNCIAS

- de Castro, M.C.J.; Machado, M.V.G.; Borges, R.S.S. (2009) *Uso de Edulcorantes em Produtos Diet e Light*. Secretaria Municipal da Saúde.
- <http://cyberdiet.terra.com.br/aditivo-alimentar-uma-maozinha-para-o-alimento-2-1-1-226.html>
- <http://www.grupoescolar.com/pesquisa/flavorizantes.html>
- Prof. Dr. Ricardo Stefani. Aditivos II. Química e Bioquímica de Alimentos
- <http://www.revista-fi.com/materias/99.pdf>