

CARACTERIZAÇÃO DE VINHOS E DERIVADOS

1

ANÁLISE SENSORIAL VINHOS E DERIVADOS

- INTRODUÇÃO
- PRINCIPAIS CONCEITOS

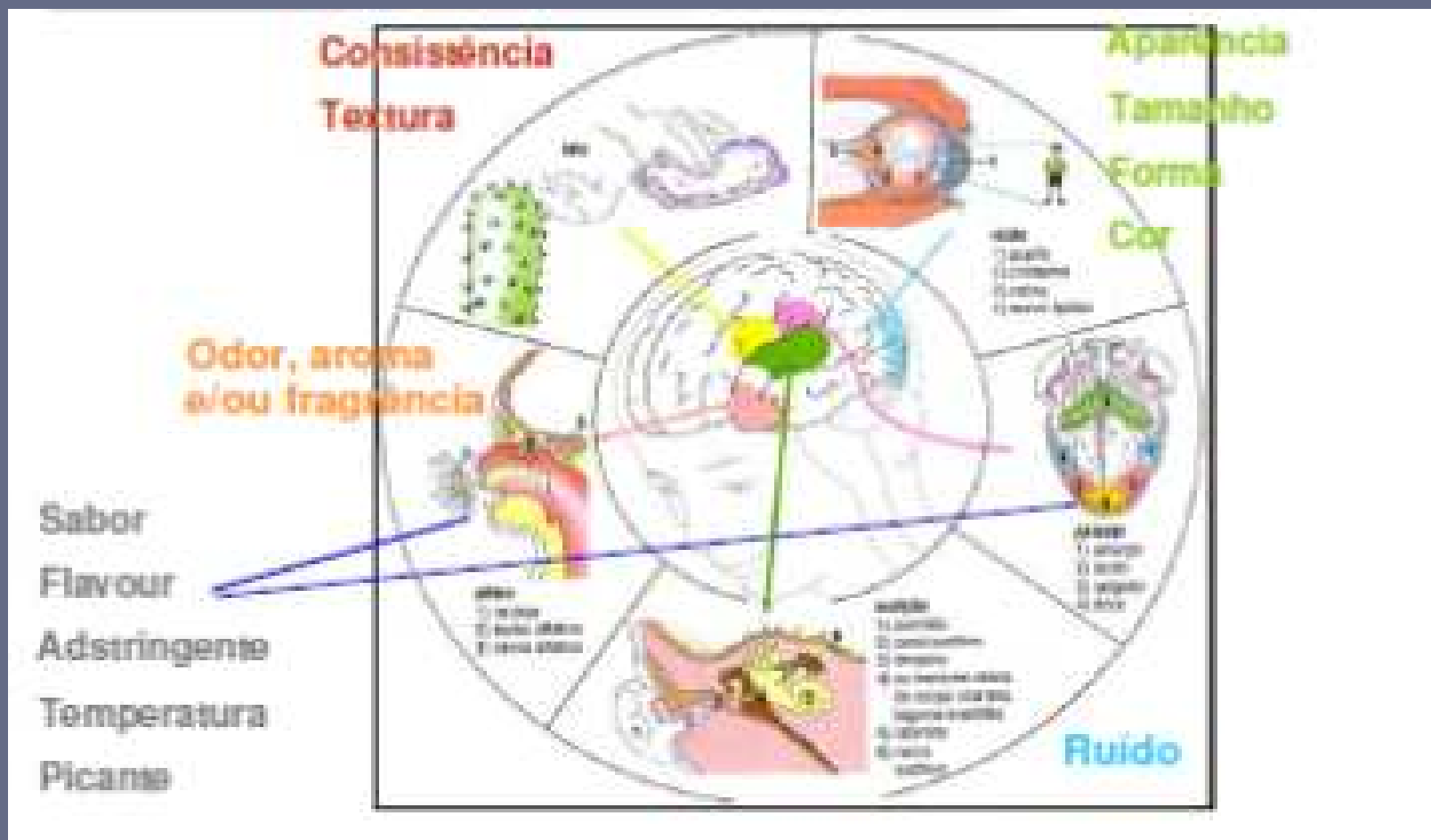


Percepção Sensorial

- Forma, cor, brilho;
- Substâncias aromáticas voláteis;
- Ácido, doce, amargo, salgado;
- Sensações trigeminais;
- Sensações tácteis bocais, textura, consistência;
- Ruído.



SENTIDOS ENVOLVIDOS NA ANÁLISE SENSORIAL



Geralmente apercebemo-nos dos atributos sensoriais pela seguinte ordem:

Aparência, Aroma, Consistência/Textura e Sabor.

No entanto, no processo de percepção, a maior parte dos atributos sobrepõem-se, isto é, o sujeito recebe uma **amalgama de impressões sensoriais quase simultâneas**. Desta forma um sujeito não treinado é incapaz de fornecer uma avaliação independente de cada um desses atributos.



OS SENTIDOS

- Visão;
- Odor, aroma e fragrância (**olfacto**);
- Consistência e a textura (**tacto**);
- Sabor e o «flavour» (**paladar e/ou olfacto**);
- Som e vibração (**audição**).

FISIOLOGIA DA VISÃO

- Os olhos são sensibilizados pela luz, a imagem que se forma sobre a retina é convertida, pela acção das células fotossensíveis, em impulsos nervosos e enviados para o cérebro para serem interpretados.
- A decodificação do que vemos é da responsabilidade do cérebro.



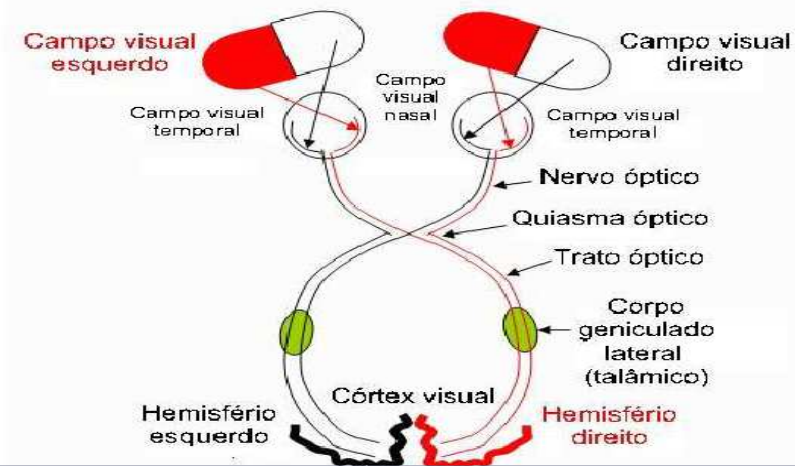


Fig. 6 – Percurso (simplificado) das sensações visuais desde a retina até ao córtex visual (adaptado de Wallis¹⁰).

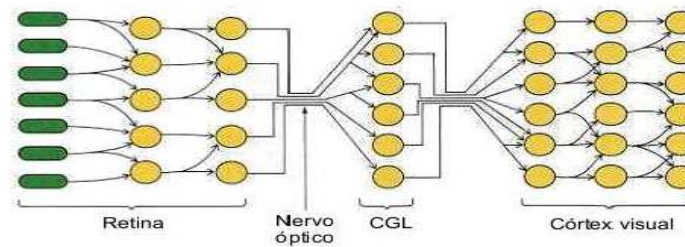
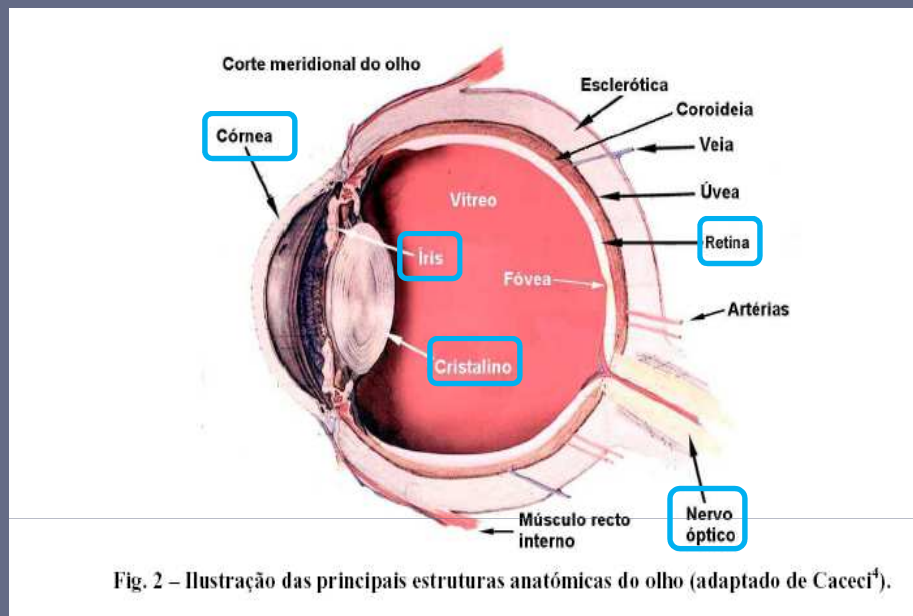
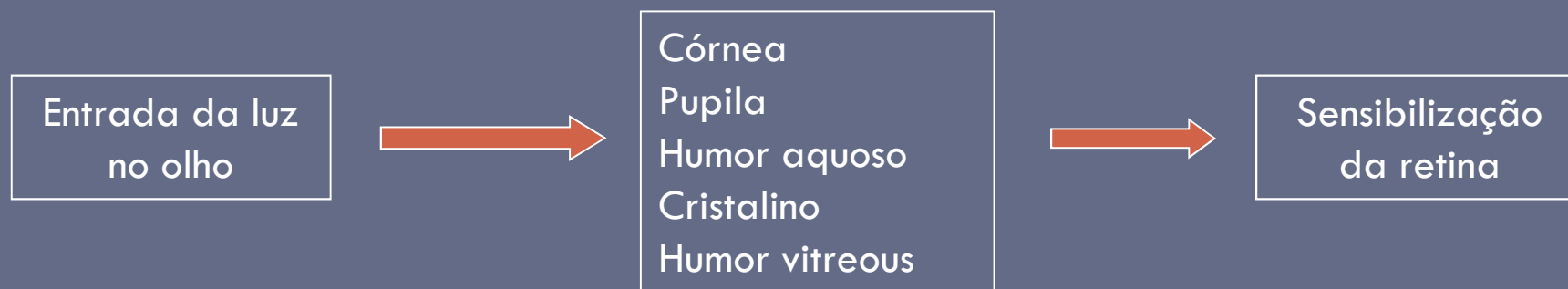


Fig. 7 – Ilustração do processo de transmissão das sensações visuais desde a retina até ao córtex visual (adaptado de Hubel¹¹).

FISIOLOGIA DA VISÃO



A **íris** regula a quantidade de luz que entra nos olhos. Os músculos da íris distendem-se ou contraem-se automaticamente de modo a alterar o tamanho da **pupila**.



FISIOLOGIA DA VISÃO

A **retina** (composta por camadas) recebe imagens e transforma as sensações luminosas em sinais (impulsos nervosos) que são emitidos ao cérebro através **do nervo óptico**.

A camada superficial da retina é composta por células fotossensíveis.

O olho humano é capaz de discriminar **128 cores**.

Contudo, as respostas combinadas dos três tipos de cones conduz a uma discriminação com maior facilidade de cores sombreadas na zona do amarelo (23 cores) e menor na zona azul (16 cores).

A COR

Quando a luz atinge um objecto, a superfície desse objecto absorve alguns comprimentos de onda do espectro e reflecte os não absorvidos, que são percebidos pelo sistema visual humano como a cor do objecto.

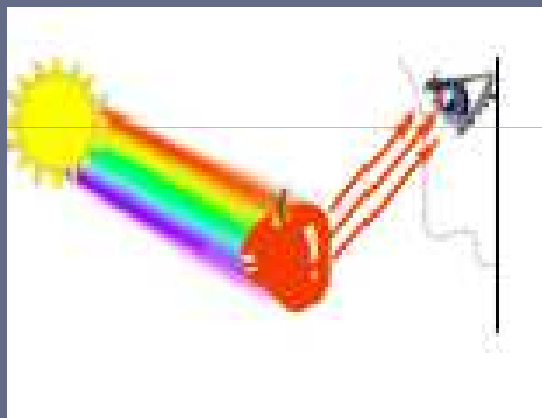


Tabla 3.1
Colores aparentes y absorbidos según la longitud de onda

<i>Longitud de onda (en nm)</i>	<i>Color absorbido</i>	<i>Color aparente</i>
400-435	Violeta	Amarillo-verde
435-480	Azul	Amarillo
480-490	Verde-azul	Naranja
490-500	Azul-verde	Rojo
500-560	Verde	Púrpura
560-580	Amarillo-verde	Violeta
580-595	Amarillo	Azul
595-605	Naranja	Verde-azul
605-750	Rojo	Azul-verde

A COR

A cor afecta cada momento da nossa vida...

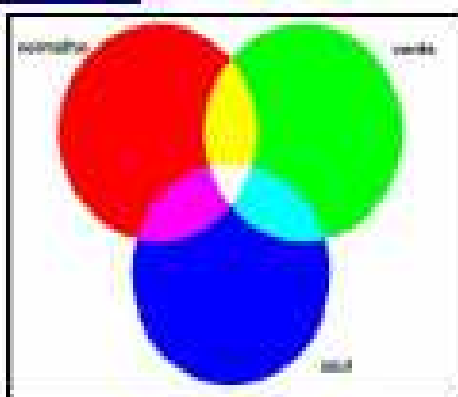
A cor é uma das características sensoriais **mais importantes** para a aceitabilidade do consumidor.

A cor é uma percepção visual resultante da detecção da luz após a interacção com um objecto.

O impacto visual gerado pela cor, **sobrepõe-se, frequentemente, ao causado por outros atributos de aparência e odor.**

A cor é algo que se vê com os olhos **e se interpreta com o cérebro**, é o resultado da interacção da luz com os materiais.

A COR



Cores primárias:

- vermelho
- verde
- azul

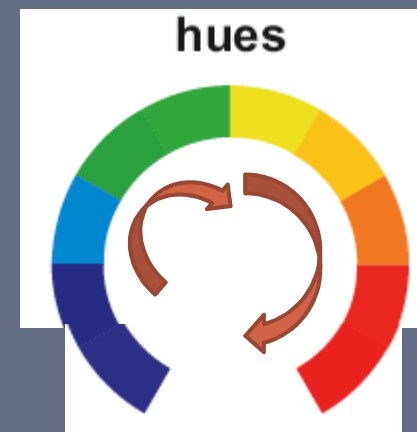
Cores secundárias:

- amarelo (vermelho + verde)
- ciano (azul + verde)
- magenta (vermelho + azul)

- **Tom ou matiz** - relacionado com o comprimento de onda dominante na gama visível: 380 nm (violeta) a 760 nm (vermelho). O olho consegue distinguir 200 tons.

- **Saturação ou pureza** - grau de intensidade com que a cor se separa do cinza neutro e se aproxima da cor pura do espectro.

- **Luminosidade ou brilho** - sensação que na escala de cinza vai desde o branco (máx. luminosidade) ao negro (min. luminosidade). O olho consegue distinguir 500 níveis de brilho.



O OLFACTO

Sentido + primitivo do que a visão e + complexo que o paladar.

Habilidade de detectar moléculas químicas vaporizadas (de reduzida massa molecular).

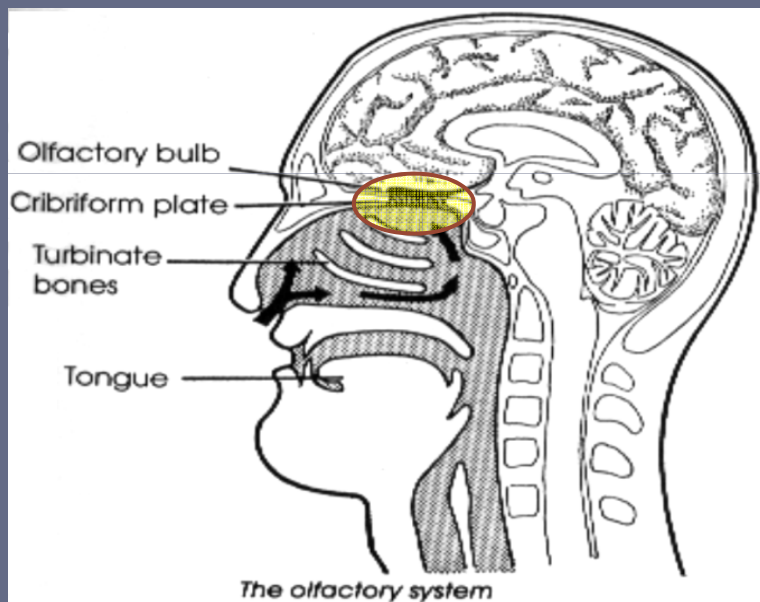
ODOR – Conjunto de sensações olfactivas devido às substâncias voláteis dos alimentos que entram no **nariz** através **das fossas nasais**.

AROMA – Conjunto das sensações olfactivas libertadas pelo alimento na boca e apercebidas pelo órgão olfactivo por **via retronasal**.

O OLFACTO

Conseguimos identificar cerca de **10.000** odores diferentes.

O olfacto depende de **receptores sensoriais** que respondem a moléculas presentes na atmosfera.



Apenas cerca de 2% do ar que atravessa o nariz contacta com a mucosa onde se situam as células olfativas.

O mecanismo que rege o olfacto ainda não é bem conhecido.

O OLFACTO – CAVIDADE NASAL

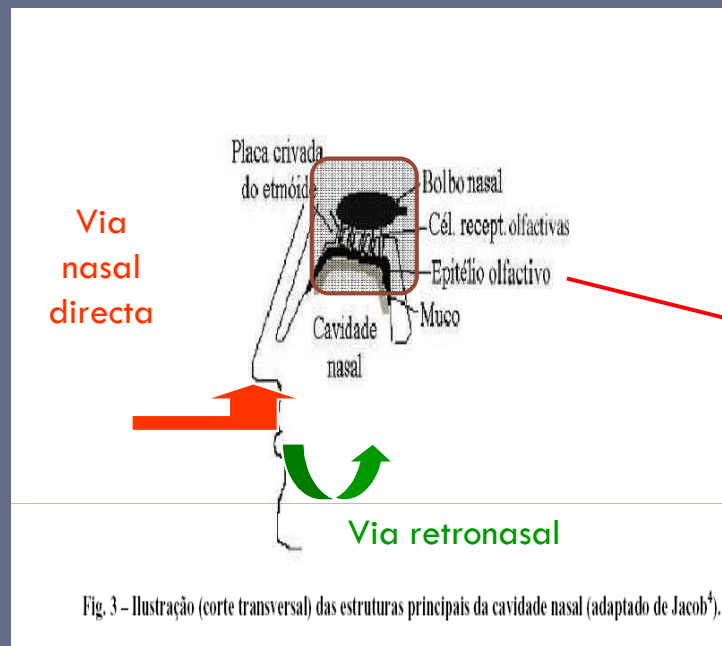
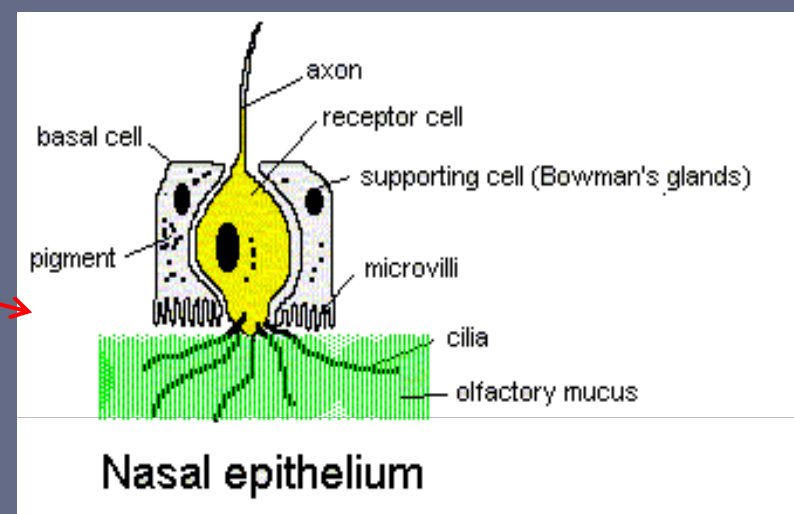


Fig. 3 – Ilustração (corte transversal) das estruturas principais da cavidade nasal (adaptado de Jacob⁴).



Os odores são detectados no epitélio olfactivo e são percebidos por **células receptoras** olfactivas.

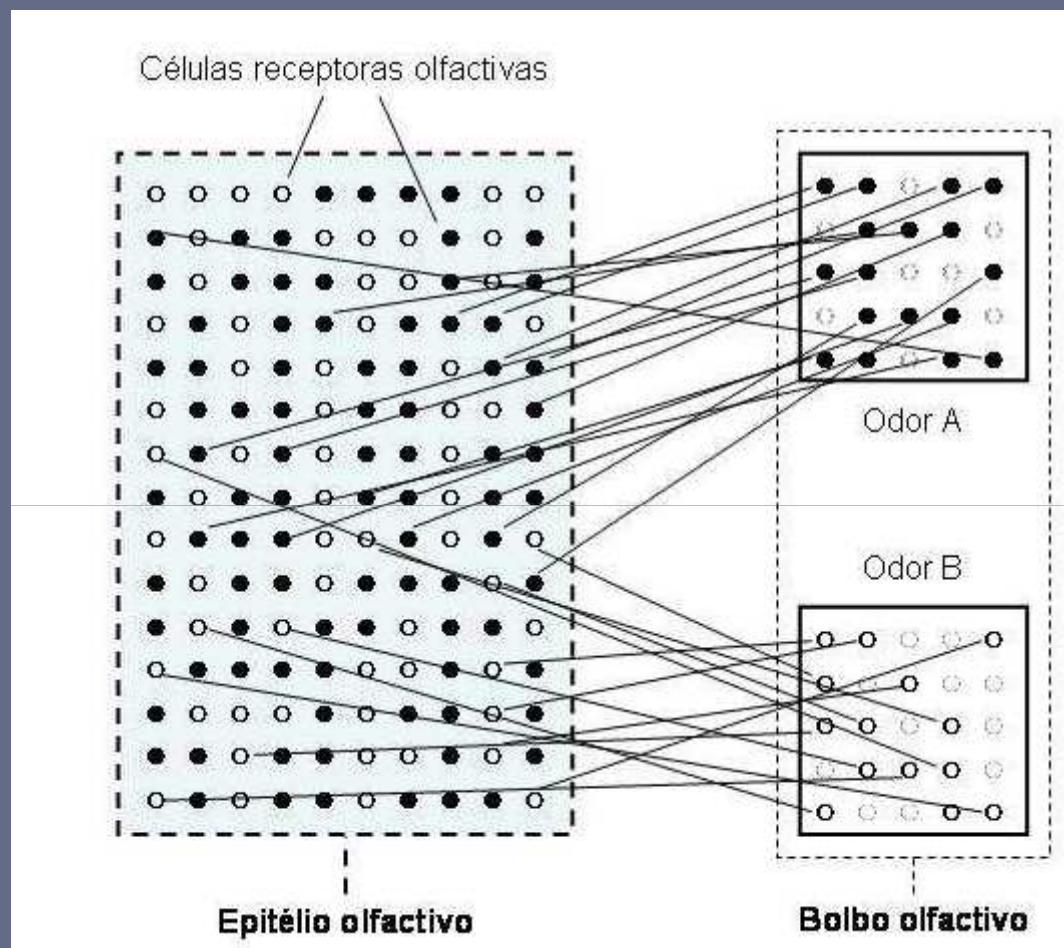
O epitélio está coberto de **cílios** e **muco**.

As moléculas gasosa entram no muco e interagem com os receptores.

O OLFACTO

- Uma substância odorante tem de ser volátil. As moléculas odorantes têm de ser solúveis no muco olfactivo e difundir-se através dele até aos receptores.
- Não há duas substâncias que possuam um odor exactamente igual.
- Pensa-se que cada molécula odorante activa um conjunto único de receptores olfactivos, como se tratasse de um código de barras. Tratar-se-ia de um *código de barras tridimensional* uma vez que a molécula ligar-se mais fortemente a alguns receptores do que outros.

O OLFACTO



(Adaptado de Laing & Jinks, 1996)

Diferentes odores dão origem a "mapas espaciais" distintos! O número de células activadas parece depender da intensidade do odor, ou seja da concentração das moléculas vaporizadas na cavidade nasal!

O OLFACTO

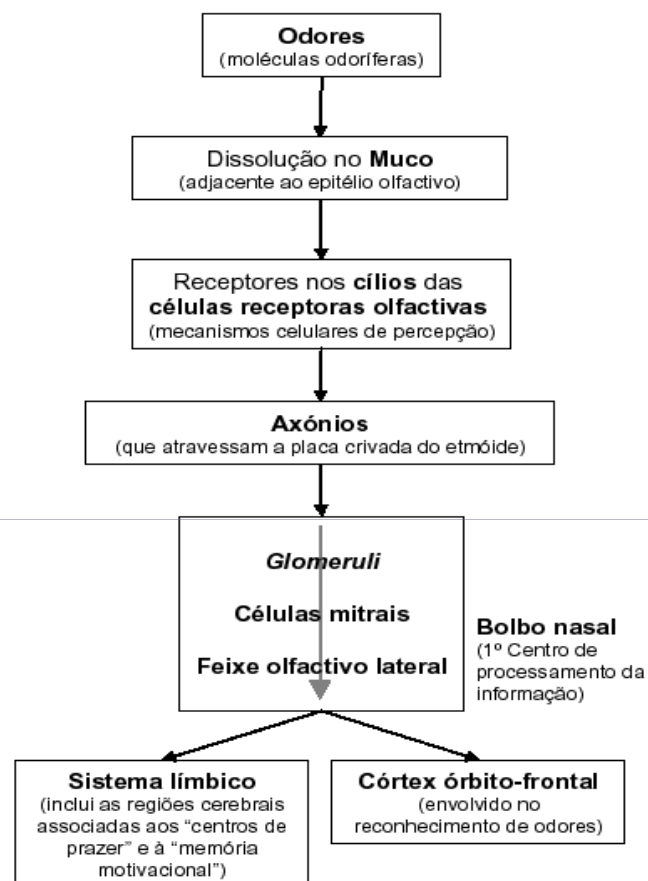


Fig. 4 – Esquema simplificado do sistema olfativo. As moléculas odoríferas são, basicamente, moléculas vaporizadas com peso molecular inferior a 400 (adaptado de Jacob, *op. cit.*).

CLASSIFICAÇÃO DOS CHEIROS

- Cheiros primários:

Especiarias

Flores

Frutos

Queimado

....

- Outros:

interacção da percepção dos cheiros primários.

EXEMPLOS DA PERCEPÇÃO OLFACTIVA

FRUTADOS	uvas frescas, amoras, mirtilo, framboesa, limão, maçã, cereja, pêssego, laranja, marmelo, groselha
FRUTOS SECOS	avelã, noz, amêndoa, uvas passas, ameixa seca
FRUTOS TROPICAIS	ananás, melão, banana, lichias, maracujá
FLORAL	rosas, violetas, gerânio, jasmim, flor de laranjeira, alecrim, giesta
VEGETAL	feno, cogumelo, erva, pimentos verdes, chá, cogumelo, trufa
EMPIREUMÁTICOS	petróleo, fumo, hidrocarbonetos
ESPECIARIAS	anis, canela, pimenta, cravinho, canela, baunilha
ANIMAL	veado, caça, pelo húmido, cabedal, suor de cavalo
BALSÂMICA	cânfora, cedro, cipreste, eucalipto, menta, caruma
QUEIMADO	alcatrão, café, tosta, manteiga, caramelo, tabaco, fumo
MINERAIS	quartzo, mina de lápis, iodo, naftalina
QUÍMICA	enxofre, sulfuroso, sulfídrico, acetato de etilo, TCA

EXEMPLOS DA PERCEPÇÃO OLFACTIVA



BANANA



MELÃO



MORANGO



AMORA



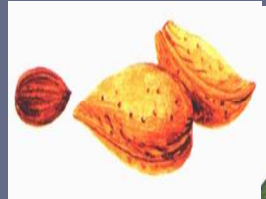
MEL

ROSAS



NOZ

FRAMBOESA



AMENDOA

TILIA

VALORES LIMIARES DE ODORES

Concentração a partir da qual um determinado composto que pode ser detectado pelo seu odor.

Valor limiar de alguns aromas em água (20°C)

Composto	Valor limiar (mg/l)
Pirazina	300
Etanol	100
Maltol	35
Hexanol	0,7
Vanilina	0,02
Limoneno	0,01

Níveis de percepção sensorial* de alguns Compostos presentes na madeira de carvalho

Furfural	15 mg/L
Metil-5-furfural	16 mg/L
<i>Trans</i> - β -metil- γ -octalactona	0.11 mg/L
<i>Cis</i> - β -metil- γ -octalactona	0.025 mg/L
Vanilina	0.065 mg/L
Guaiacol	0.02 mg/L
Eugenol	0.015 mg/L

* Em soluções hidroalcoólicas

RELAÇÃO ENTRE A ANÁLISE OLFACTIVA E A AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE UM PRODUTO ALIMENTAR

Características olfactivas

Avaliação tecnológica

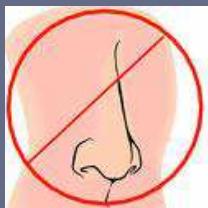
<input type="checkbox"/> Evidentes notas a especiarias - tabaco	Vinho tendencialmente oxidado	30 g/hL <i>Protan</i> ®
<input type="checkbox"/> Aliáceo	Acetaldeído em excesso	20 g/hL <i>Protan</i> ®
<input type="checkbox"/> Aroma a maçã verde	Vinho com acetaldeído	10 g/hL <i>Protan</i> ®
<input type="checkbox"/> Licor de cereja	Ligeiro excesso de oxigenação	5-10 g/hL <i>Protan</i> ®
<input type="checkbox"/> Neutro ou notas varietais apenas perceptíveis		
<input type="checkbox"/> Fuligem	Vinho ligeiramente reduzido	10 g/hL <i>Ellagitan</i> ®
<input type="checkbox"/> Vinoso	Ligeira redução	20 g/hL <i>Ellagitan</i> ®
<input type="checkbox"/> Tinta/verniz/acetona	Redução perigosa	30 g/hL <i>Ellagitan</i> ®
<input type="checkbox"/> Pano molhado	Vinho decididamente reduzido	40 g/hL <i>Ellagitan</i> ®
<input type="checkbox"/> Hidrogénio Sulfuretado (H ₂ S)	Vinho fortemente reduzido	

OLFACTO – PROBLEMAS

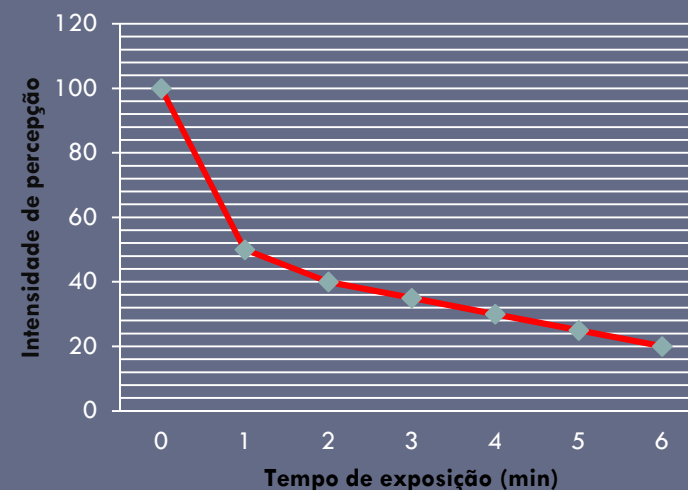
Constipação – sistema olfactivo bloqueado, % menor de moléculas atinge a mucosa mas por via da boca.



Anosmia/ “Cegueira olfactiva” – incapacidade parcial/total de detectar cheiros devido a lesões no nervo olfactivo.



- A intensidade do estímulo é maior se se **inspirar rapidamente e de um "golpe"**.
- Temperatura da amostra - directamente relacionada com a pressão parcial da substância volátil odorante e portanto com a qualidade e intensidade do estímulo.
- Fadiga ou adaptação.
- Saúde.



FORMAS DE EVITAR A DESSENSIBILIZAÇÃO OLFACTIVA

27

- Cheirar o produto por curtos períodos de tempo.
- Fazer intervalos 2-3 minutos entre «cheiros» para o sistema recuperar.
- Clarificar as vias respiratórias inspirando e expirando rapidamente em ambientes não odorizados ou cheirar cheiros diferentes.

NERVO TRIGEMINAL

- Nervo que ‘**enerva**’ o **nariz em paralelo com o nervo olfativo**.
- Os «inputs» do nervo trigeminal e olfativo interagem a nível do cortex cerebral.
- **Substâncias irritantes** (amónia, cebola) estimulam este nervo dando origem a **sensações nos olhos, boca e nariz**.
- As sensações olfactivas verdadeiras podem ser mascaradas ou mesmo bloqueadas.
- As impressões olfactivas podem ser o resultado da combinação das 2 sensações.

Atributos apercebidos pelos **terminais sensitivos da boca** (incluindo língua e dentes) que não os relacionados com o gosto e com os factores químicos.

- **Propriedades de escoamento**

- Viscosidade - líquidos homogéneos newtonianos;
- Consistência - líquidos heterogéneos ou não-newtonianos e semi-sólidos.

- **Textura**

- Conjunto das propriedades mecânicas, geométricas e de superfície do produto.
- textura, boca, visão e audição.

GOSTO

- Conjunto das sensações apercebidas pelo **órgão gustativo** quando estimulado por certas substâncias químicas dissolvidas na saliva - **doce, amargo, ácido e salgado**.

SABOR

- Conjunto de **sensações olfactivas** (aroma), **gustativas** (gosto) e **químicas/trigeminais** apercebidas durante a degustação.

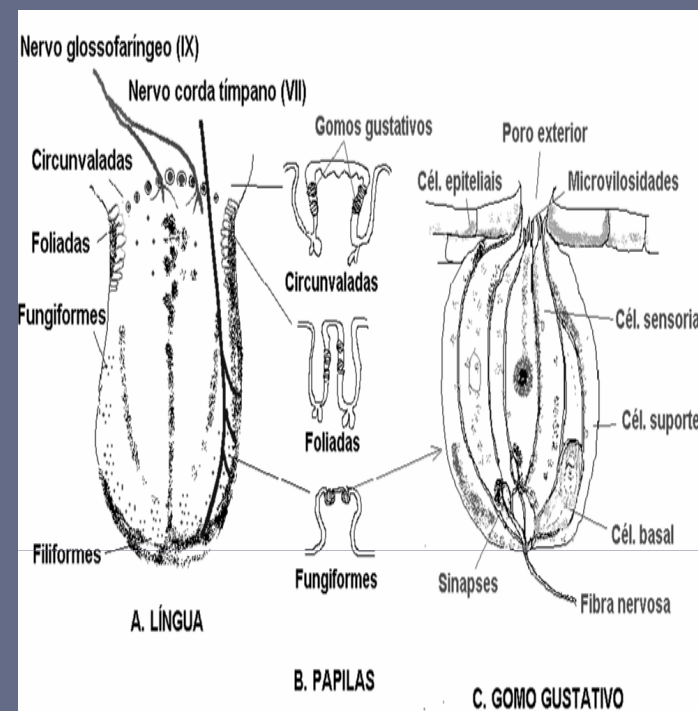
Gosto \neq Sabor

Gosto + Aroma = Flavour

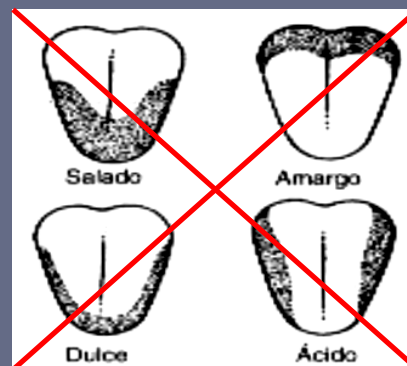
- Para a **Análise Sensorial**, "gosto", "aroma", "sabor", "*flavour*" ou "*flaveur*" não são *sinónimos*.
- As sensações relacionadas simplesmente com o paladar (por exemplo, “ao apertar o nariz enquanto se prova determinado alimento”) designam-se **gostos**.
- Os **compostos voláteis** dos alimentos percebidos pelo nariz, **por via retronasal**, determinam o **aroma**.
- As **sensações** mais complexas, que associam a estimulação dos gomos gustativos e células receptoras olfactivas, e dos elementos tácteis e térmicos da língua e cavidade oral constituem o **sabor**.

GOSTO

- O receptor sensorial do paladar é a **papila gustativa**.
- Para que se possa sentir o gosto de uma substância, ela deve primeiramente **ser dissolvida no líquido bucal** e difundida através do poro gustativo em torno das microvilosidades.
- Substâncias altamente solúveis e difusíveis, como sais ou outros **compostos que têm moléculas pequenas**, geralmente possuem maior intensidade gustativa do moléculas maiores.



- O cérebro detecta o tipo de gosto pela relação (razão) de estimulação entre as diferentes papilas gustativas.
- A sensibilidade para os diferentes sabores básicos distribui-se por toda a língua e inclui outras regiões em que existem células gustativas como é o caso do palato ou da epiglote.
- Embora algumas áreas da língua sejam efectivamente mais sensíveis do que outras relativamente a alguns sabores básicos, o esquema abaixo (correntemente encontrado na literatura) é demasiado simplificado inexacto.



As papilas gustativas registam os **4 gostos básicos** em determinadas zonas preferenciais da língua (+ sensibilidade).

Recentemente surge o conceito de **«umami»** respeitante à sensação gustativa
- *sabor a carne.*

O sabor resulta de compostos divididos em 2 classes:

- Compostos responsáveis pela sensação do paladar
- Compostos responsáveis pelos odores

Substâncias, como os ácidos orgânicos, de baixa massa molecular estão envolvidos tanto no odor como no sabor.

GOSTOS BÁSICOS TRADICIONAIS

- Doce
- Salgado
- Amargo
- Ácido

Doce: Sabor básico relacionado com a presença de certas moléculas como açúcares, álcoois, aminoácidos, halogenados, aldeídos, cetonas, ésteres, lactonas, etc.



β -frutose - 180
Sacarose - 100
 β -glucose - 82
Galactose - 32
Lactose - 16

Salgado: Sabor estimulado pela maioria dos sais inorgânicos solúveis com baixa massa molecular (ex: NaCl; KCl).



Soluções diluídas de sais produzem respostas gustativas após alguns segundos enquanto que soluções concentradas rápidas.

Amargo: Classes distintas de substâncias químicas: sais inorgânicos, compostos fenólicos (flavonóides), alcalóides (cafeína; quinino). Quando só pode ser desagradável, mas em conjunto com o sabor doce ou salgado pode ser um estímulo agradável.



Factor positivo - chá; café; cerveja

Factor negativo - vinho branco

Ácido: Detectável em quantidades menores pelo organismo do que por métodos instrumentais.



Sabores associados aos ácidos:

Ácido acético - vinagre

Ác. gordo - leite azedo

Ác. málico - maçãs

Ác. citrico - citrinos

Umami: Gosto descoberto recentemente (Japão). Trata-se de uma substância que origina esta sensação gustativa – ácido glutâmico (glutamato monosódico) e sais dissódicos (IMG; AMP) decorrentes da hidrólise das proteínas e dos ácidos nucleicos.

Substância presente em alimentos:



Carne
Tomate
Queijo
leite

Outras Sensações

38

Por vezes há certos **factores químicos** que estimulam os terminais nervosos de algumas membranas da cavidade bucal e nasal dão origem a sensações de:



Temperatura (frio/quente) – devido essencialmente a elementos térmicos existentes na língua e na cavidade bucal.



Adstringência - Sensação relacionada com o amargo, sentida na cavidade oral e na língua.



Picante - Sensação sentida ao longo da cavidade nasal.





“Off-flavour”

Aromas estranhos, normalmente não presentes nos alimentos, que podem surgir como resultado de alteração de aromas existentes no alimento.

Pode surgir no processamento e/ou armazenagem; agentes de limpeza e da embalagem.



Compostos "Off-flavour" em alimentos

Alimento	-Off-flavour-	Causa
Leite em pó	Feijão	Nível de O_2 no ar demasiado elevado; oxidação de ácidos 8,15- e 9,15-isoprenoicos a 8(E)-nonenal
Leite	Cheiro a velho	Benzoflazole: 
Gordura do leite	Metálico	Auto-oxidação de ácidos gordos a octa-1,5(Z)-dien-3-ona
Produtos lácteos	Malte	Fermentação defetiva por <i>Streptococcus lactis</i> , var. <i>maltigenes</i> ; formação de fenilaldeído e 2-feniletanol a partir de fenilalanina
Carne de carneiro	Doce Ácida	Ácidos carboxílicos: 
Enviões ultra-congelados	Feno	Aldeídos saturados e não saturados, octa-3,5-dien-2-ona, 3-alkil-2-metoxipirazinas, hexanol
Suco de laranja	Laranja	Oxidação catalisada por metais ou fotooxidação: 
Cerveja	Fenólico	Fermentação defetiva: descarboxilação do ácido 3-fenil-propiónico por <i>Hafnia protea</i>
Crustáceos congelados	Cheiro a petróleo	Formação de sulfureto de dimetilo (figura 11)
Cerveja	Cebolas	
Ovos Produtos lácteos Peixe	Amarelado Irrita	Metabolito secundário de <i>Pseudomonas putrefaciens</i> e <i>Pseudomonas fluorescens</i> (2-isopropil-3-metoxipirazina) 

TACTO

Sensação de consistência, suavidade e sucosidade na boca/dedos.

O tacto de um alimento na boca é designado por **TEXTURA**.

Norma ISO (1992)

“Conjunto de propriedades mecânicas, geométricas e de superfície de um alimento, detectáveis pelos receptores mecânicos e tácteis, e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos”.

Conjunto de propriedades físicas, percebidas sensorialmente (**VISÃO** (excepto a cor), **AUDIÇÃO** e **TACTO**)

TEXTURA



Atributos apercebidos pelos terminais sensitivos na boca que não os relacionados com o gosto e com os factores químicos /trigeminais.

Viscosidade – líquidos homogéneos

Consistência – líquidos heterogéneos

Textura – para sólidos ou semi-sólidos

IMPORTÂNCIA DA TEXTURA

Relevante na qualidade do produto sendo um dos parâmetros na **aceitabilidade** do alimento pelo consumidor.

Crucial (sensação dominante)

Batatas fritas; aperitivos, cereais e carne

Importante (com o mesmo peso que o aroma e o aspecto)

Frutas

Mínima (pouco importante na decisão)

Bebidas



FORMAS DE AVALIAÇÃO DA TEXTURA

42

É um método muito utilizado na avaliação sensorial:

Metodologia própria da análise;

Existência de um painel de provadores seleccionados e treinados;

Tempo de resposta elevado.

Recurso a **avaliação instrumental** com posterior correlação com a análise sensorial

Consistómetros Consistómetros

Penetrómetros

Texturómetros



Textura Terminologia

Quadro 1 - Relações entre parâmetros de textura e nomenclatura popular.
(SZCZENIAK, 1963 citado por AMERINE *et al.*, 1965).

PARÂMETROS PRIMÁRIOS	PARÂMETROS SECUNDÁRIOS	TERMOS POPULARES
Características Mecânicas		
Dureza		brando → firme → duro
Aderência	fragilidade	quebradiço → triturado →
	mastigabilidade	→ frágil
	gomosidade	tenro → mastigável → rijo
		farináceo → pastoso →
		→ gomoso
Características Mecânicas		
Viscosidade		fluido → viscoso
Elasticidade		plástico → elástico
Ligação		colar → ligar
Características Geométricas		
Forma e tamanho da partícula		arenoso → granuloso →
		→ grosseiro
Forma e orientação da partícula		fibroso → celular → cristalino
Outras características		
Conteúdo em humidade		seco → húmido → molhado
Conteúdo em gordura	oleosidade	oleoso
	untuosidade	untuoso

AUDIÇÃO

44

Sentido só por si com menor influência na valorização sensorial dos alimentos. Todavia o som emitidos por certos alimentos é determinante:

Crepitar dos cereais secos;



Ruído emitidos pelas bebidas gaseificadas.



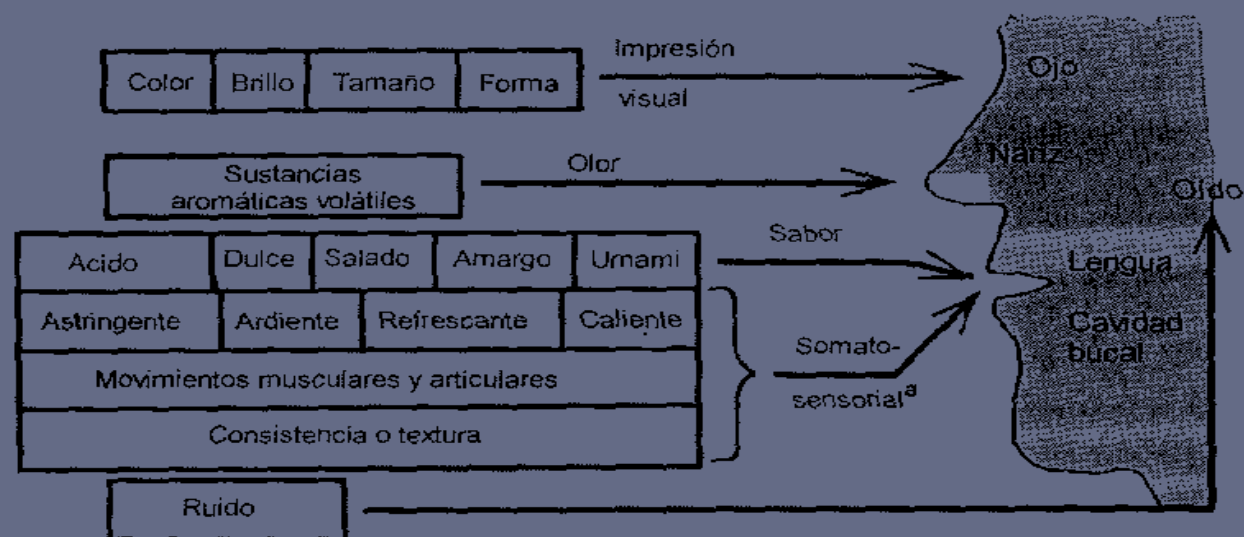
RUÍDO

Som produzido durante a *mastigação do alimento* ou a sua manipulação que não pode ser negligenciável.

Os sons produzidos podem estar relacionados com outras propriedades (por ex. dureza).



RESUMO



^aSomatosensorial = sentido del tacto, sensaciones de dolor, frío y calor

Sensograma. Representación esquemática de las impresiones que se perciben a través del análisis sensorial.

