



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS

Profa. Dra. Marta H. F. Spoto

LAN 166 ANÁLISE SENSORIAL - 1º SEMESTRE 2022

Horário: Terça-feira das 19h00 às 22h20 - Local: Sala Azul

Aula	Data	Assunto
01	22/03	Introdução à Análise Sensorial - Fisiologia da Percepção (T1)
02	29/03	Métodos Discriminativos - Triangular, Duo-Trio, Pareado, Ordenação (T2)
03	05/04	Métodos Discriminativos - Práticas 1, 2, 3 e 4 (PT2) + Exercícios
04	19/04	Métodos Discriminativos - Diferença do Controle, Escalas (T3)
05	26/04	Métodos Discriminativos - Práticas 5 e 6 (PT3) + Exercícios
06	03/05	Métodos Afetivos: Preferência (Pareado, ordenação) e Aceitação (Escala Hedônica) (T4) (PT4) + Exercícios
07	10/05	1º Prova
08	17/05	Análise Descritiva Quantitativa (ADQ): A. Recrutamento e Seleção de Proveedor; B. Levantamento e Agrupamento de Atributos (T5)
09	24/05	Prática (PT5) + Exercícios
10	31/05	ADQ: Treinamento de Proveedores; Estatística; ANOVA, Testes de Média (Tukey); resultado Final (T6)
11	07/06	Prática (PT6) + Exercícios
12	14/06	Método Descritivo: Perfil livre e perfil flash; Método Descritivo: ADO (T7)
13	21/06	Método Afetivo: CATA - Catch all that apply (T8 e PT8)
14	28/06	Teste de mercado (T9 e PT9)
15	05/07	2º Prova

LAN 166 ANÁLISE SENSORIAL - 1º SEMESTRE 2022

Horário: Terça-feira das 19h00 às 22h20 - Local: Sala Azul

AVALIAÇÃO

Nota Final = [(Prova 1) + (Prova 2) + (Média Relatórios e Exercícios)]/3

•OBSERVAÇÕES

- Relatório de aulas práticas: cada grupo deverá entregar o seu relatório no e-mail **martaspoto@usp.br** na segunda semana após a aula prática sem atraso.
- Deve conter nos relatórios: introdução, objetivos, materiais e métodos, resultados e discussão e conclusão.
- 7 grupos com 5 alunos cada.
- Na Prova Repositiva cairá toda a matéria.

- **LAN 166 ANÁLISE SENSORIAL - 1º SEMESTRE 2022**
Horário: Terça-feira das 19h00 às 22h20 - Local: Sala Azul

35 alunos
7 grupos com 5 alunos

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6	GRUPO 7
PRÁTICA	PT2 - 05/04	PT3 - 26/04	PT4 - 03/05	PT5 - 24/05	PT6 - 07/06	PT8 - 21/06	PT9 - 28/06
Nome							
N. USP							
Nome							
N. USP							
Nome							
N. USP							
Nome							
N. USP							

HISTÓRICO DE DESENVOLVIMENTO

1ª FASE (ATÉ 1940) – Época Artesanal

2ª FASE (1940 – 1950) - Métodos Químicos e Instrumentais
- Área Química e Farmacêutica

3ª FASE (1950 – 1970) – Homem com Instrumento de Medida

PRINCIPAIS AVANÇOS DURANTE ESSE PERÍODO:

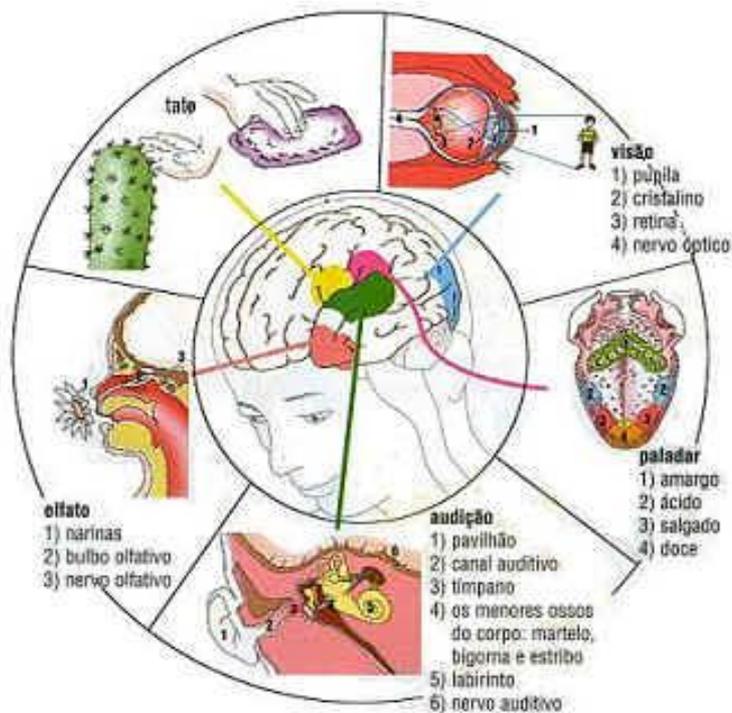
- a)** Definição dos atributos primários e os órgãos sensoriais e eles relacionados - círculo de Kramer;
- b)** Normatização da forma e condições de avaliação dos atributos sensoriais e dar um tratamento estatístico para os dados;
- c)** Correlação entre as medidas sensoriais e instrumentais;

4ª FASE (DEPOIS DE 1970) – Qualidade sensorial como resultado da interação entre o alimento e o homem.

AVALIAÇÃO SENSORIAL

O QUE É?

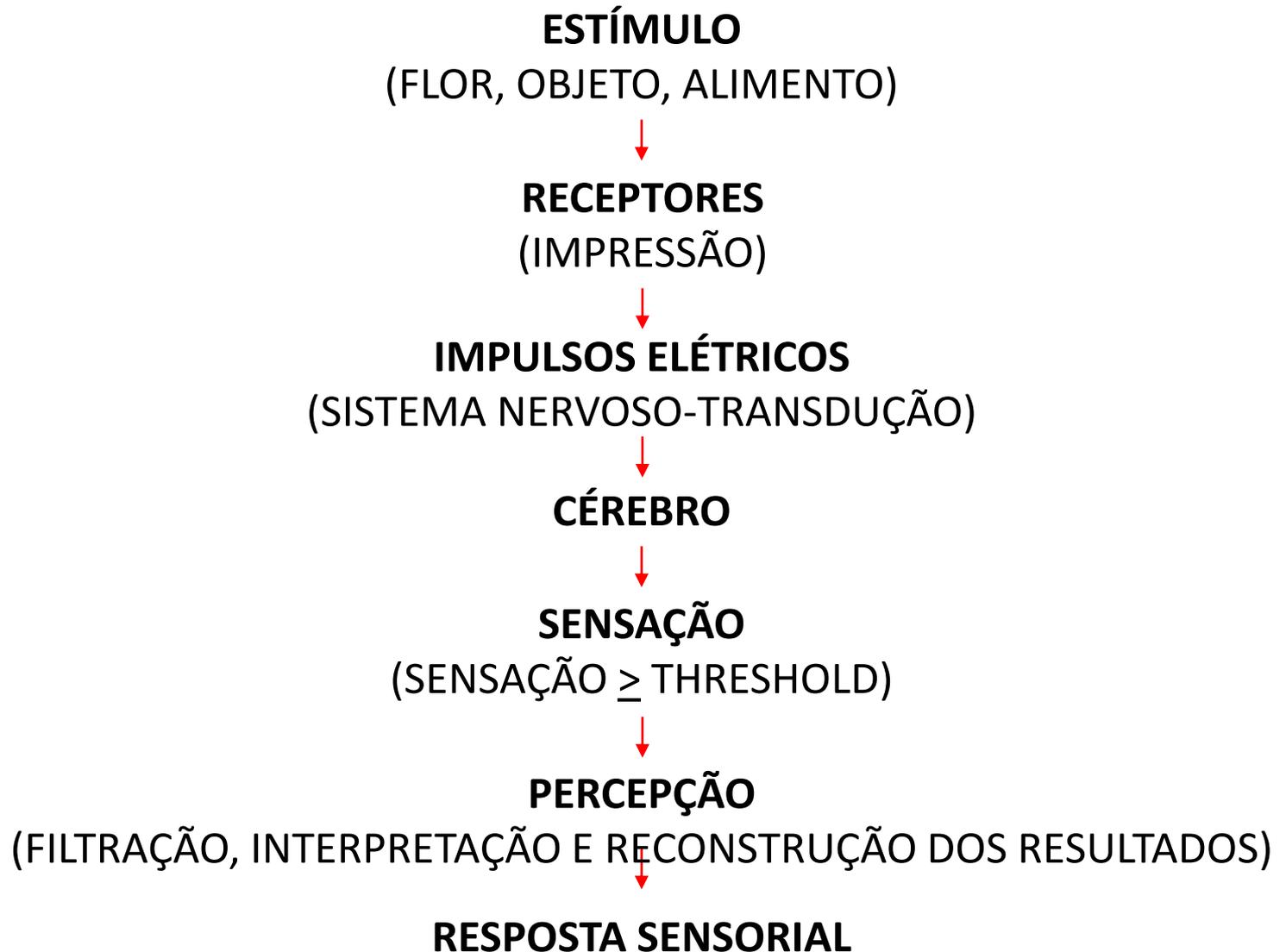
É uma **disciplina científica** usada para analisar e interpretar as reações dos provadores às características dos alimentos ou materiais quando são percebidos pelos órgãos da **visão**, **olfato**, **gosto**, **audição** e o **tato** (IFFIT, 1975).



QUAIS SÃO OS INSTRUMENTOS?

- Equipes de provadores, os quais fazem uso dos **sentidos** como principal **ferramenta** de trabalho.
- Provadores = instrumentos de medida

OS SENTIDOS COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE



RECEPTORES SENSORIAIS

A) A VISÃO E O OLHO

VISÃO:

Informação sobre a aparência do alimento: estado físico, tamanho, forma, textura e cor.

IMPORTÂNCIA:

- Controle de Qualidade da Matéria Prima.
- Controle de Qualidade do Processamento
- Impacto Visual: ferramenta da indústria para tornar um alimento apetitoso.

ESPECTRO VISÍVEL:	400 a 700 nm
Maior Sensibilidade	520 a 580 nm.

A COR QUE PERCEBE O OLHO DEPENDE:

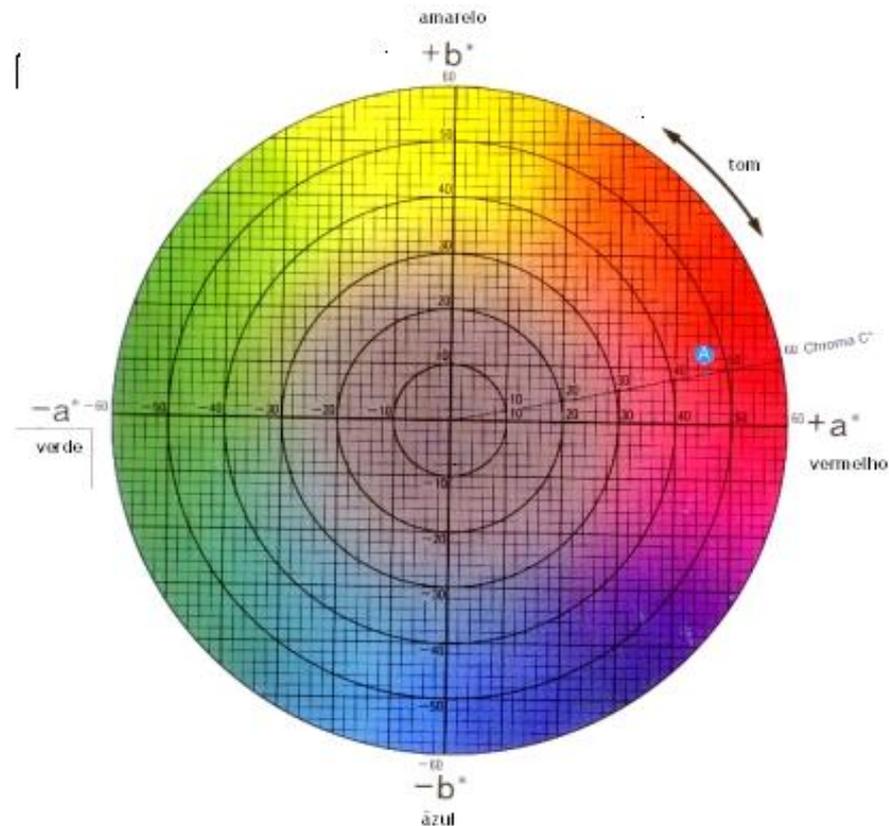
- **Composição espectral da fonte luminosa** (iluminação natural, luz fria, etc.)
- **Características físicas e químicas do objeto** (sólido, líquido, pastoso, etc.)
- **Natureza da iluminação base** (vermelho vivo, vermelho fosco)
- **Sensibilidade espectral do olho** (daltonismo – cegueira para certas cores)

ELEMENTOS FORMADORES DA COR (MUNSELL, 1880 – 1920)

- **Tonalidade** (vermelho, azul, verde,...)
- **Croma / saturação** (pureza da cor, alta pureza = cor viva, baixa pureza = cor pastel)
- **Valor / luminosidade** (% da luz refletida na superfície, claro – escuro)

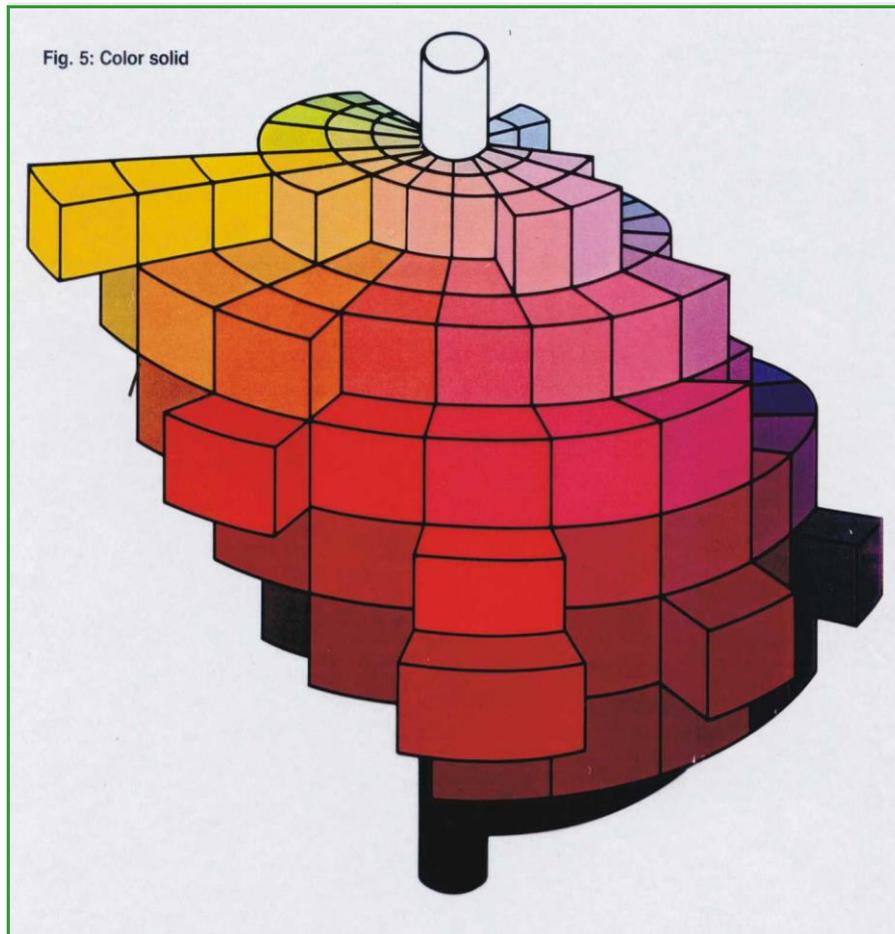
ALÉM DA COR SE AVALIA:

- **Brilho** (produtos glaceados)
- **Transparência** (bebidas e gelatinas)
- **Turbidez** (envelhecimento de produto – cerveja, vinho, etc...)



Hening (1978) – “opponent-process theory”

- Um só mecanismo está envolvido na percepção da cor verde e vermelha, havendo resposta positiva à luz vermelha e negativa à luz verde. O mesmo acontece com as cores amarela (+) e azul (-)



Leo Hurvich (1981)

Todas as cores possíveis podem ser obtidas a partir de 6 cores básicas: vermelho, amarelo, verde, azul (cores cromáticas), branco e preto (cores acromáticas)



Fonte: Referência de Catálogos Extralab Brasil

TÉCNICAS INSTRUMENTAIS: Olho Eletrônico

- Iris
- Colorímetro, Espectrofotômetro

B) TATO E RECEPTORES DO TATO

TATO: Informações sobre a textura, forma, peso, temperatura e consistência do alimento.

RECEPTORES: responsáveis pelo tato, pressão, dor, calor e vibração.

SE LOCALIZAM:

- **NAS MÃOS** (dedos): firmeza, suavidade, rugosidade

- **NA BOCA** (língua, dentes e palato): coesividade, aspereza, mastigabilidade, fibrosidade, grumosidade, farinosidade, adesividade, oleosidade.

CINESTÉSICO: sensação na mandíbula e raiz dos dentes - consistência e textura do alimento

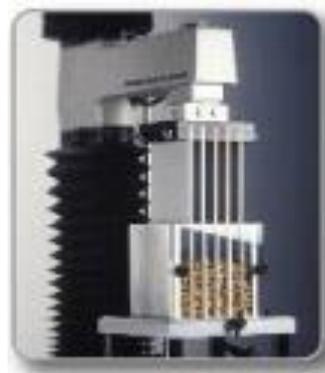
SENSAÇÃO BUCAL IRRITANTE: somatória das sensações percebidas pelos receptores táteis e químicos, sensíveis a algumas substâncias. Ex. vinagre, alho.





Sample Testing Area

This is where an appropriate PROBE or FIXTURE is attached to a Texture Analyser for sample location and testing. Example tests include:



Equipamento TAXT2



Viscosímetros rotacionais

C) AUDIÇÃO E OUVIDO

Operações de audição em relação ao estímulo: Detecção, discriminação e identificação do estímulo sonoro. Os sons se relacionam com a textura do alimento.

IMPORTÂNCIA:

- Matéria Prima ou Produto Processado

Ex.:

*Maçã, Biscoito: **Crocantes***

*Champanhe, Refrigerante: **Borbulhantes***

*Cerveja: **Espumante***

*Chicle: **Elástico***



D) OLFATO E NARIZ

Epitélio olfativo – detecta 2.000 a 4.000 odores diferentes.

AROMA + ODOR = OLFATO

CLASSIFICAÇÃO DOS ODORES: com base nos elementos voláteis dos próprios produtos a serem testados.

MOZELL, 1984 – A mucosa olfativa funciona como coluna cromatográfica.

TÉCNICAS INSTRUMENTAIS: Nariz eletrônico

- Cromatografia Gasosa (Técnica do Sniff)
- Coluna Dupla
- Aromatizador automático
- Alpha MOS
- Limiares da detecção

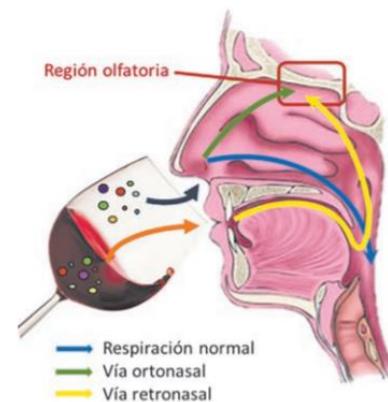
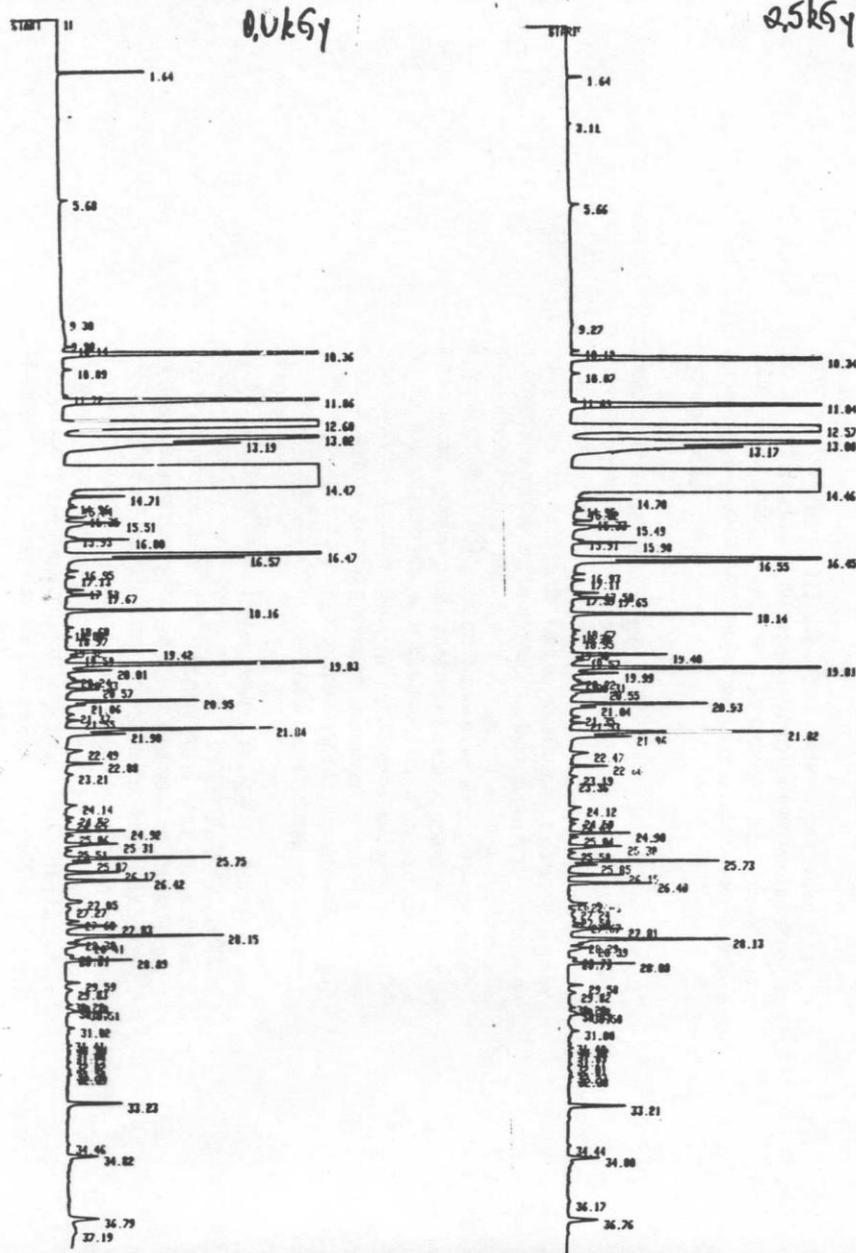


Figura: Representação esquemática das vias de entrada das moléculas aromáticas Durante o consume de vinho

Apêndice 3 - Perfil cromatográfico do óleo essencial do suco de laranja irradiado.



- Octanal - laranja podre, rançoso, cera, maria fedida, sumo, gorduroso, limão, glicerina.
- Decanal - flor, gerânio, pungente, cebion, laranja, lima-limão.
- alfa e beta sinensal - aroma característico de suco de laranja fresco, sumo de laranja, casca da laranja, albedo da laranja.
- Geranial (Citral A) - erva cidreira, hortelã.
- Neral (Citral B) - erva cidreira, cepacol.
- Perilaldeído - maria fedida.
- Trans-2-hexanal - maria fedida.
- Hexanal - queijo roquefort.
- Nonanal - cheiro de sauna, vaporizador, cânfora.
- Acetal - acetona, cola tenaz, éter.
- Octanol - cheiro da casca, maria fedida, limão, eucalipto, cidreira.
- Linalool doce, madeira de eucalipto, engordurado, óleo de eucalipto. - colônia pós barba, desodorante, flor do mato, gerânio, flor de limão, poeira, sumo de limão, resina do pinho, limão
- 3-hexen-1-ol - mato, óleo, pólen.
- Terpineno-4-ol - pinho sol, tinta latex, loção de barba.
- Timol - óleo queimado, óleo singer, pomada gelol, cânfora, madeira, óleo de peroba.
- Etanol - alcool etílico.
- alfa-Terpineol - pinho sol, tinta, desinfetante, eucalipto, cânfora, mofo.
- Mirceno - gerânio, ácido, pungente, oleoso, desagradável, ozônio.
- Valenceno - cheiro característico de suco, suave, floral.
- Terpinoleno - água velva, pinho, óleo de peroba, lima-limão, limão passado, fruta silvestre, genipapo, mel.
- Limoneno - limonada, limão, tang, suco de laranja.
- Cymeno - tinta de caneta, tinta à óleo, solvente.
- alfa-terpineno pungente, maria fedida. - manga verde, leite de manga, óleo de cravo, aroma adocicado, verniz, pasta de flúor,
- Butirato de etila - manga madura, abacaxi passado, adocicado, sugle, essência de abacaxi.
- Hidroxiexanoato - óleo bronzeador, bode.
- Acetato de etila - verniz, acetona, madeira, alcool, tiner.
- Carvona - pasta de dentes, erva doce, hortelã, menta, adocicado.
- ÓLEO ESSENCIAL - sumo de laranja, cebion, laranja passada.
- OIL-PHASE - laranja suco de laranja, laranja passada, mofada.

E) GOSTO E A LÍNGUA

Gosto: sensação percebida pela língua e cavidade bucal.

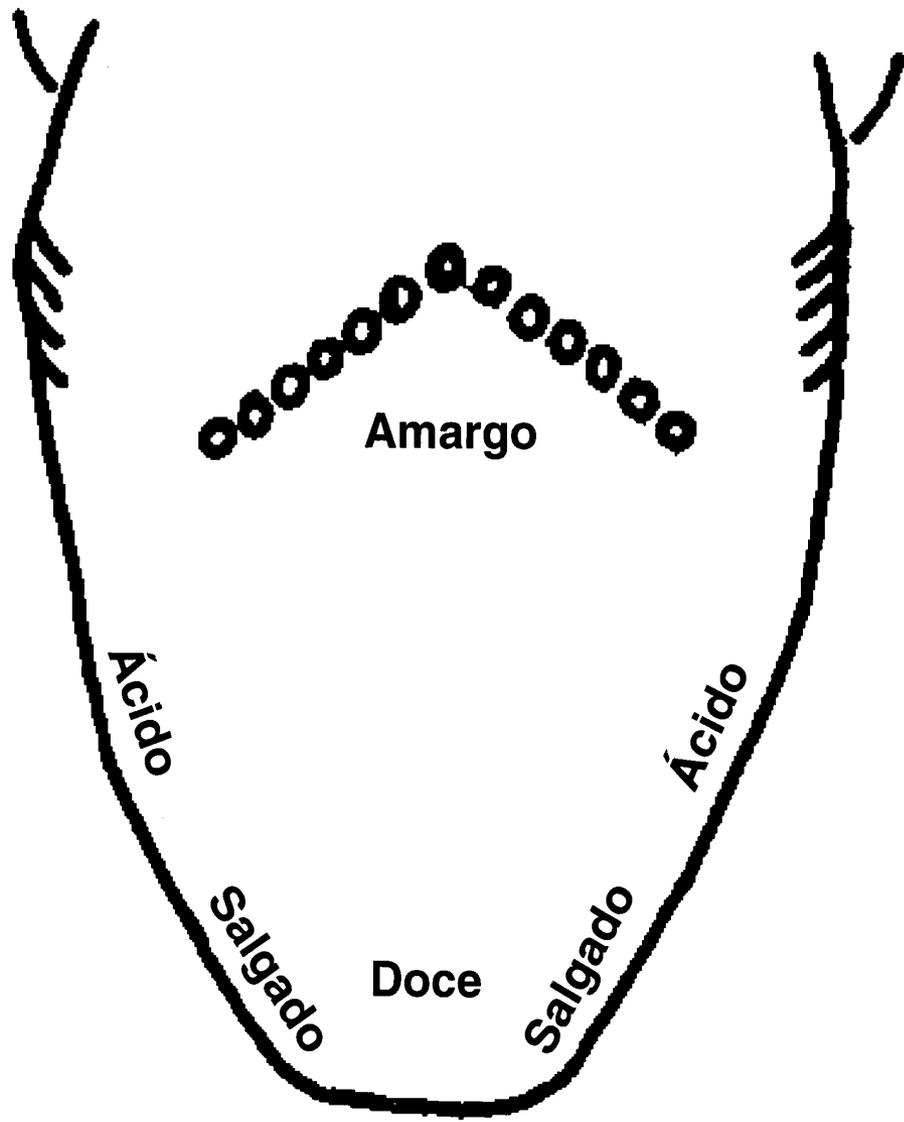
Se definem 4 sensações básicas:

- **Doce:** na ponta da língua
- **Ácido e salgado:** nas laterais
- **Amargo:** na base e às vezes na garganta (efeito residual)
- **Umami:** mistura das sensações doce e salgado

Receptores do gosto: botões gustativos - agrupados → papilas gustativas:

- **Filiformes:** não tem importância na avaliação do gosto - participam na sensação do tato
- **Fungiformes:** se localizam na dianteira da língua: importante no gosto e tato
- **Foliadas:** parte posterior da língua: pouca importância na sensação gustativa
- **Caliciformes:** região V lingual, escassas grandes facilmente visíveis

AUSÊNCIA TOTAL DE GOSTO: Ageusia



SABOR: Aroma + Gosto + Sensação Bucal

SENSAÇÕES BUCAIS:

- **ALCALINA:** sensação escorregadia. Ex. bicarbonato de sódio
- **METÁLICA:** sensação de metal na mucosa da boca. Ex. estanho
- **ADSTRINGENTE:** contração da mucosa “amarra”. Ex. banana verde, vinho seco
- **FRESCA:** ardor na cavidade bucal. Ex. pimenta
- **PUNGENTE:** dor. Ex. bebidas carbonatadas
- **QUENTE/ FRIO.** Ex. álcool/ mentol



Fonte: Referência de Catálogos Extralab Brasil

Sabor Residual: Remanescente após a ingestão de determinado produto (ex.: ciclamato, adoçantes)

TÉCNICAS INSTRUMENTAIS: Língua Eletrônica

- Astree

Contato Extralab Brasil – Fernando Fernandes -
fernando.fernandes@extralab.com.br
www.extralab.com.br

INTERAÇÕES SENSORIAIS

ASSOCIAÇÃO PSICOLÓGICA: Quando dois ou mais sentidos são detectados simultaneamente no cérebro.



IMPORTÂNCIA: Montagem do Laboratório ou apresentação da amostra

EXEMPLOS:

COR AZUL: Parece mais forte e escura quando apresentada em ambiente com som baixo e mais clara com som agudo.

Água destilada, tingida de verde claro, parece mais ácida do que a água incolor.

APLICAÇÕES DA ANÁLISE SENSORIAL

- Controle do Processo de Fabricação:

- **Matéria Prima**
- **Mudanças no Processamento**
- **Mudança de Ingredientes**

- Controle do Produto:

- **Armazenamento**
- **Qualidade Sensorial**
- **Garantia de Qualidade**
- **Seleção de Métodos Instrumentais**

- Controle de Mercado:

- **Estudo Comparativo com Concorrente**
- **Estudo de Aceitação**

REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS ALIMENTOS

Laboratório de análises

Preparação de amostras

Equipe de provadores

Métodos de avaliação

Análise estatística dos resultados

LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL

Localização do laboratório:

- **Local livre de odores**
- **Acesso fácil aos provadores**
- **“Layout” que permita um fluxo racional e eficiente do trabalho**
 - **Provadores externos: área de teste próxima ao prédio de entrada**
 - **Provadores internos: áreas de caminho para o restaurante ou áreas de descanso**

LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL

2 seções:

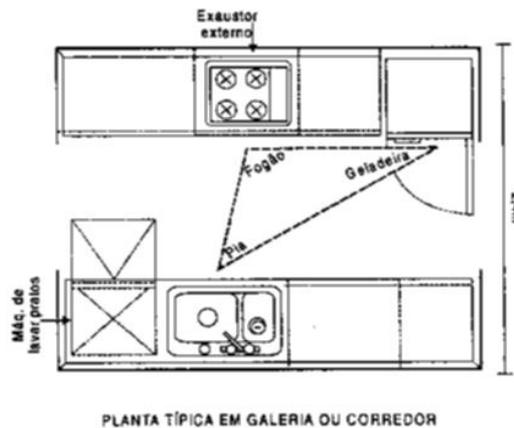
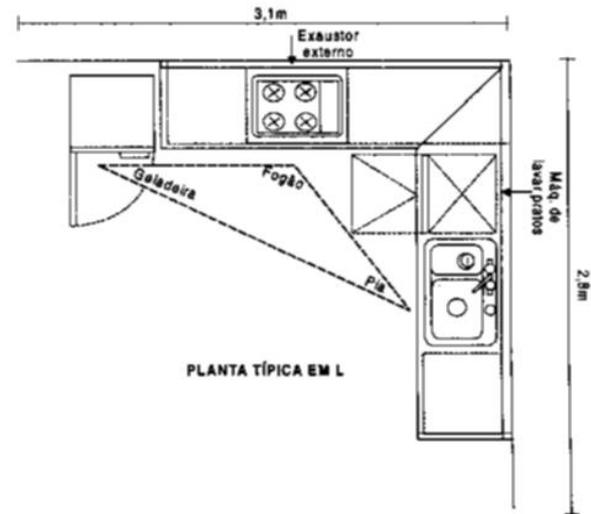
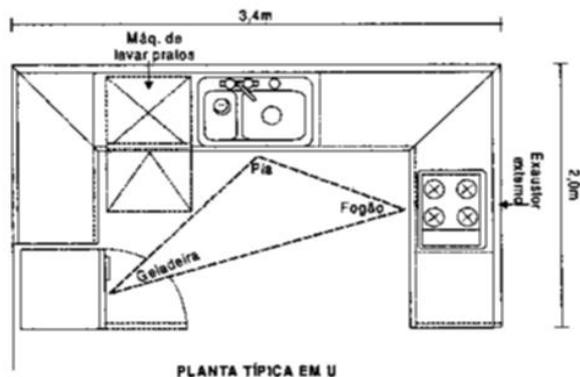
- 1) Área de preparação de amostras
- 2) Área de aplicação dos testes

1) Área de preparação de amostras:

Deve ser isolada das áreas de testes e estoque de materiais.

Deve conter:

- Cozinha experimental
- Fogão e forno convencional e de microondas
- Geladeira e congelador
- Pia; torneiras, máquina de lavar pratos
- Batedeiras, liquidificadores e similares
- Balanças, pipetas, bureta
- Termômetros, cronômetros
- Filtros para água ou mineral



REPRESENTAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR IDEAL DE TRABALHO

Plantas de cozinha com diversas distribuições triangulares do fogão, pia e geladeira (ASTM, 1986).

LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL

2) área de aplicação dos testes

- *Área de teste provida de:*

- Cabines individuais (com luzes)
- Cadeiras ou bancos confortáveis
- Cuspideiras
- Sistema de comunicação: luz, portinholas

- *Área para testes descritivos provida de:*

- Mesa redonda
- Cadeiras
- Lousa ou quadro

LABORATÓRIO DE ANÁLISE SENSORIAL

- Paredes, revestimentos e mobílias:

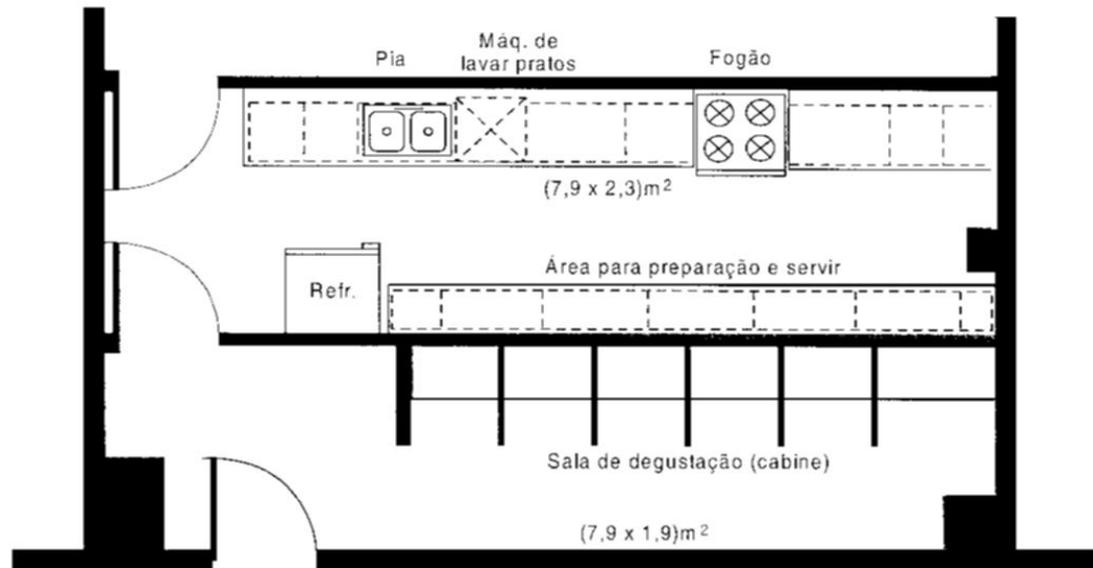
- Cor neutra
- Fácil limpeza
- Livre de odores estranhos (fórmica, inox...)

- Controle de odores:

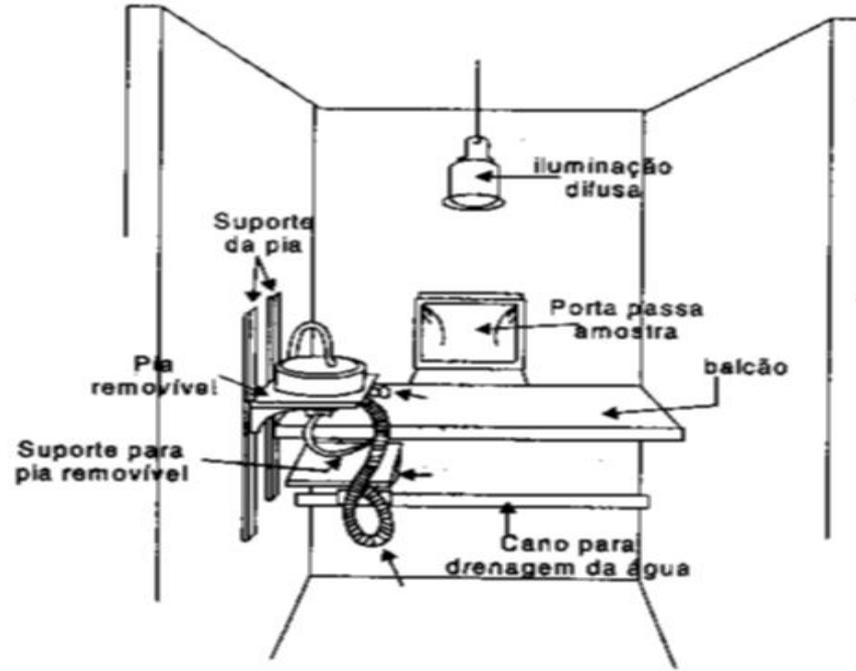
- Coifas
- Pressão positiva das cabines
- Instruir os provadores a não usarem perfumes
- Absolutamente não fumar
- Material de limpeza livre de odores

- Iluminação da área de testes:

- Controlada, sem sombras
- Incandescente (luz do dia)
- Monocromática (vermelha)



Planta de laboratório com $36,2\text{m}^2$ (ASTM, 1986).



PREPARAÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS

- Padronizar tudo:

- Métodos de Preparo
- Quantidade de Amostra
- Forma de Apresentação
- Temperatura da Amostra

- Preparação mais uniforme e simplificada possível

Observar:

- Tempo e temperatura de cozimento
- Quantidade de água ou ingredientes a serem utilizados
- Tempo e velocidade de agitação

PREPARAÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS

-Como servir a amostra:

- Equipe treinada: amostra sem aditivos ou carregadores
- Equipe de consumidores: amostra é servida como é consumida.

PREPARAÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS

Requisitos básicos para os carregadores:

- Ser de hábito alimentar da população que vai avaliar o produto;
- Não deve ser fonte de erro experimental na avaliação do produto (não deve apresentar odor ou sabor fortes que possam mascarar o produto);
- Servido na mesma proporção carregador/produto definida previamente;
- Ser de boa qualidade mantendo assim durante todo o teste.

PREPARAÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS

- Apresentação da amostra:

- Recipientes de vidro ou plástico sem odor

**- Temperatura em que geralmente são consumidos:
sopas, café, 60-70°C**

- sucos 7 a 15°C

**OBS. Manter a temperatura durante todo o teste:
aquecedores, banho-maria para manter quentes,
isopor para manter frias as amostras**

ATENÇÃO: Tempo de espera máximo de 30 minutos

PREPARAÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS

Exemplos de algumas temperaturas ideais para a degustação:

Tabela de ADRANEES

Produtos	Teste de aroma (°C)	Teste de sabor (°C)
Cerveja	4	5
Pão	22	22
Manteiga	22	22
Refrigerantes	7 a 10	7 a 10
Café	71	68
Licores destilados	22	22
Óleo comestível	43	43
Alimentos quentes	45	45
Maionese	22	22
Leite	7	7
Sopa	71	68
Chá	71	68
Água	22	22
Vinho tinto	22	22
Vinho branco	12 a 18	12 a 18

PREPARAÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS

- ***Eliminar diferenças na aparência:***
 - Iluminação reduzida ou colorida nas cabines
 - Servir as amostras em recipiente opaco de fundo preto
 - Corantes
 - Cortar, triturar amostras (eliminar aparência e textura)
- ***Número de Amostras testadas por sessão:***
 - Tipo de Produto
 - Tipo de Provedor: Treinado (+ amostras) ou não treinado

SEQUÊNCIA, CODIFICAÇÃO, NÚMERO DE AMOSTRAS

- **15 a 30 g por amostra / provador**
- **Codificada com números de 3 dígitos**
- **Ordem de apresentação aleatorizada**
- **Apresentação em blocos ou monádica**

SEQUÊNCIA, CODIFICAÇÃO, NÚMERO DE AMOSTRAS

Nº de amostras por apresentação varia em função da:

- **Natureza do alimento**
- **Intensidade das propriedades sensoriais**
- **Tipo e teste a ser aplicado**
- **Experiência da equipe de provadores**
- **Qualidade do produto**
- **Geralmente 3 a 4 amostras por provador**
- **Provador treinado (até 6 amostras máx.)**

CONDUÇÃO DO TESTE

- **O coordenador deve orientar os provadores quanto aos conceitos que devem ser seguidos:**
- **Importância do teste: cooperação e motivação**
- **Importância da concentração**
- **Fornecer o máximo possível de informações, sem influenciar as respostas.**
- **Evitar fumo, café, goma de mascar, balas, doces, pelo menos meia hora antes do teste**
- **Ser pontual**
- **Evitar perfumes, cosméticos, batons, etc.**
- **Comunicar ao técnico algum problema de saúde**
- **Provar as amostras da esquerda para a direita**
- **Entre uma amostra e outra, lavar a boca com água temp. ambiente.**
- **Leitura e preenchimento correto da ficha**

FATORES QUE AFETAM A AVALIAÇÃO SENSORIAL

1. Fatores fisiológicos:

- **Adaptação** - diminuição ou mudança na sensibilidade para certo estímulo em decorrência da exposição contínua a esse estímulo ou a um similar
- **Intensificação ou Realce, Sinergia ou Supressão** - interação de estímulos apresentados simultaneamente em misturas.
- **Realce ou intensificação:** a presença de uma substância aumenta a intensidade percebida de uma segunda substância.
- **Sinergia:** intensidade da mistura é maior do que a soma da intensidade dos componentes.
- **Supressão:** uma substância diminui a intensidade percebida da mistura.

FATORES QUE AFETAM A AVALIAÇÃO SENSORIAL

2. Fatores de atitude ou personalidade do provador:

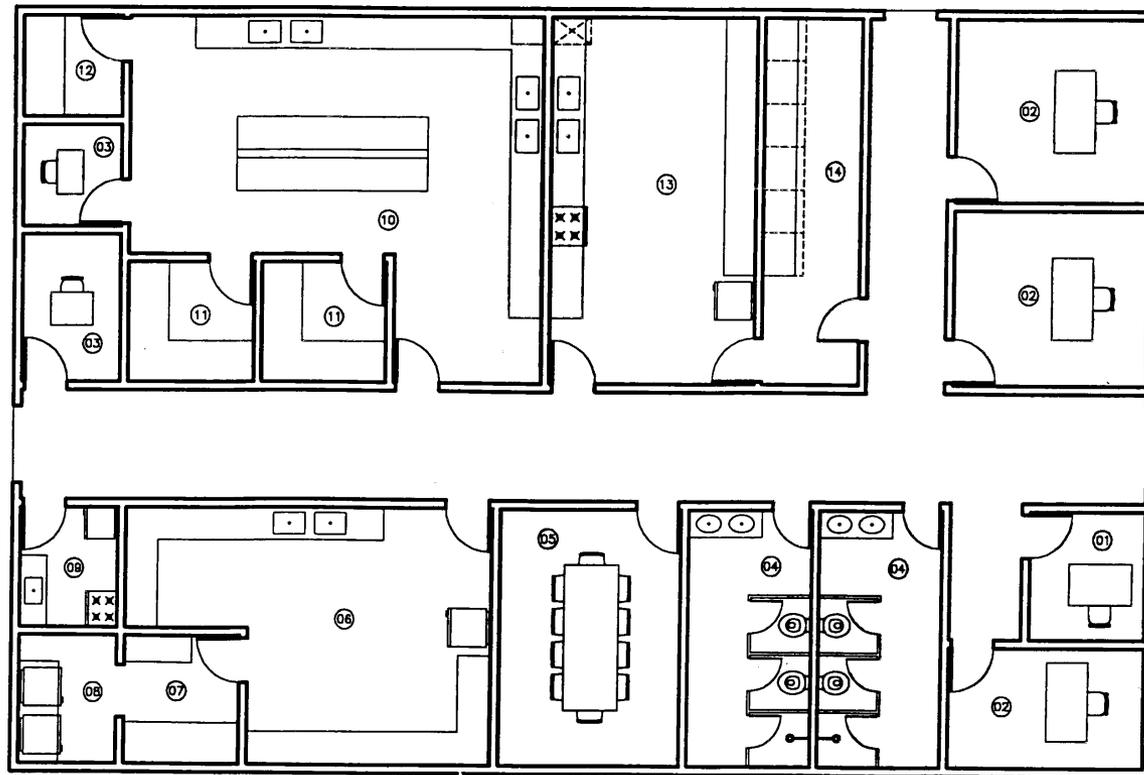
- **Indivíduo Analítico:** limita-se nos detalhes, bom para testes descritivos
- **Indivíduo Sintético:** vê os atributos e amostras como um todo. Não entra em detalhes. Bom para testes afetivos.
- **Indivíduo Cauteloso ou conservador:** só informa sobre alguma diferença quando tem absoluta certeza.
- **Indivíduo Positivo:** inclui ocasionalmente mais detalhes do realmente detectou. 😊
- **Indivíduo nivelador:** dá a mesma nota para todas as amostras. 😞

FATORES QUE AFETAM A AVALIAÇÃO SENSORIAL

3. Erros psicológicos do provador:

- ***Erro por hábito:*** sempre o mesmo ponto da escala
- ***Erro de expectativa:*** conhecimento prévio do produto
- ***Erro por estímulo:*** apresentação das amostras em cor, formato, tamanho \neq do habitual.
- ***Erro lógico:*** associação de características
- ***Erro de indulgência:*** relacionamento com o dono do projeto.
- ***Erro de tendência central:*** o provador hesita em utilizar os extremos da escala.
- ***Erro por contraste:*** amostra agradável, seguida de amostra desagradável.
- ***Erros de proximidade:*** características próximas avaliadas da mesma maneira.
- ***Erro de posição e tempo:*** tendência de se superestimar uma amostra em função da ordem de apresentação da amostra.

LABORATORIO PADRAO DE CONTROLE DE QUALIDADE



LEGENDA

- 01 SALA DE RECEPCAO
- 02 SALAS DE PESQUISADORES
- 03 SALAS DE TECNICOS
- 04 SANITARIO
- 05 SALA DE TREINAMENTO
- 06 LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA
- 07 AREA DE INOCULACAO
- 08 AREA DE INCUBACAO
- 09 COPA
- 10 LABORATORIO DE ANALISES QUIMICAS
- 11 SALAS DE APARELHOS
- 12 ALMOXARIFADO
- 13 LABORATORIO DE PREPARACAO DE AMOSTRAS PARA ANALISE SENSORIAL
- 14 LABORATORIO ANALISE SENSORIAL

ESCALA 1:100