



# Composição Centesimal

## Preparo de amostra e Análise de Umidade

# 1. INTRODUÇÃO

---

*A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL exprime, basicamente, a proporção dos nutrientes em um alimento.*

*Cada nutriente é expresso na sua proporção em relação a 100 g do produto*

é necessária para a elaboração de programas nos campos da nutrição, saúde e educação, além de agricultura, indústria e marketing de alimentos.

Rotulagem, Bancos de Dados de Composição, etc.

1 caloria equivale a 4,1833 joules

Nutrition Facts	per 100 g
Kilojoules	146 kj
Calories	35 kcal
Protein	1.71 g
Fat	0.42 g
Saturated Fat	0.108 g
Polyunsaturated Fat	0.192 g
Monounsaturated Fat	0.053 g
Cholesterol	0 mg
Carbohydrate	7.27 g
Sugar	4.84 g
Fibre	2.4 g
Sodium	7 mg
Potassium	267 mg



# COMPOSIÇÃO CENTESIMAL ou Composição proximal

---

- ❖ UMIDADE
- ❖ CINZAS ou FRAÇÃO MINERAL FIXA
- ❖ LIPÍDEOS
- ❖ PROTEÍNAS
- ❖ FIBRA ALIMENTAR
- ❖ CARBOIDRATOS



# CÁLCULO DO VALOR CALÓRICO

---

Então o valor calórico (Kcal em 100g) é a soma de:

$$P \times 4,0 + L \times 9,0 + C \times 4,0$$

Proteínas (%) = P

Lipídios (%) = L

Carboidratos (%) = C



---

# Preparo de Amostra



# Principais dificuldades em análise de alimentos

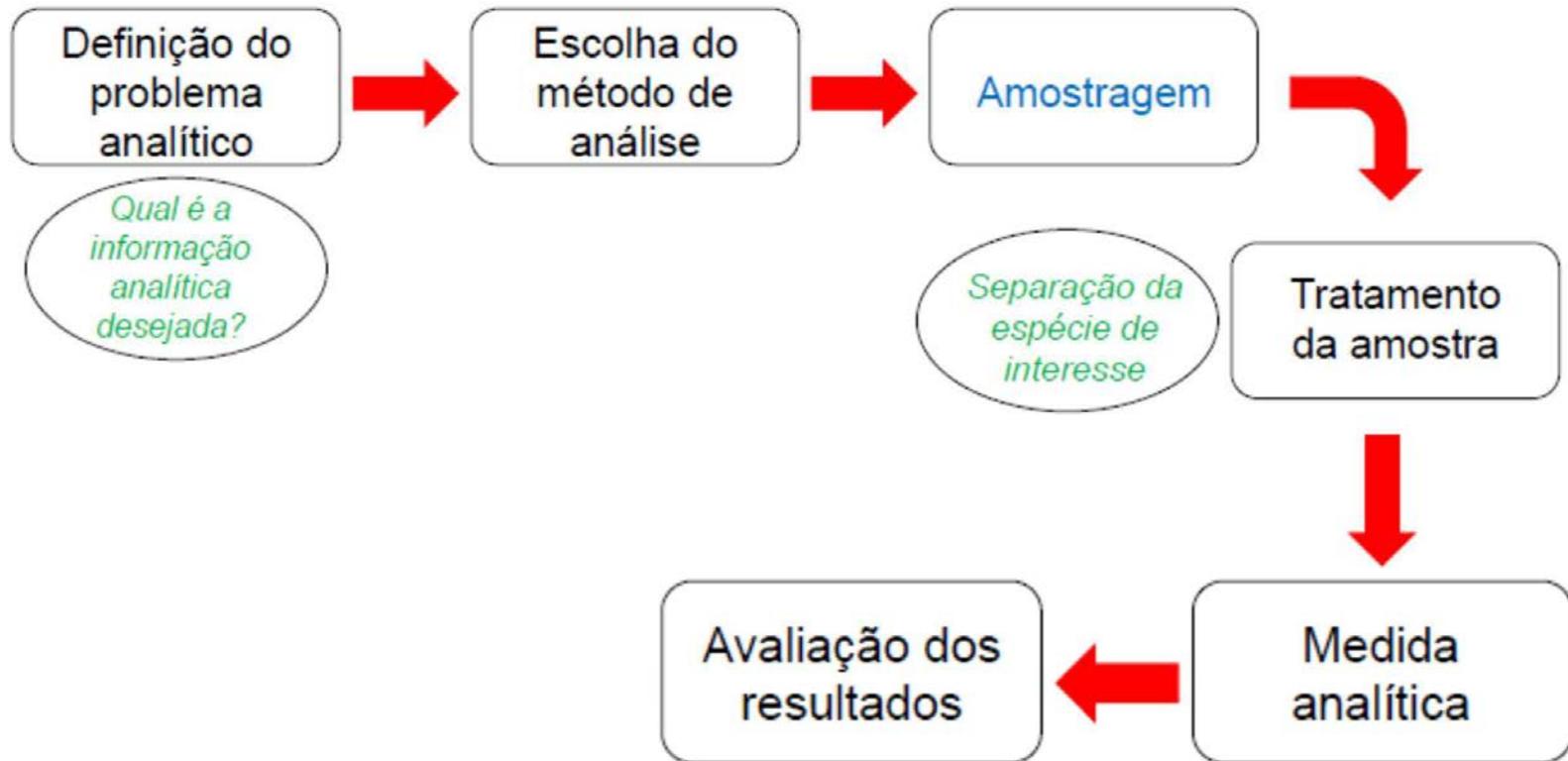
---

- Natureza diversificada dos alimentos (matrizes).
- A variabilidade entre as amostras de um mesmo alimento.
- A complexidade dos alimentos, o que leva a problemas de interferências de outros constituintes.
- A perecibilidade dos alimentos, o que limita o tempo disponível para análise.
- Grande diversidade de componentes para análise (analitos) e suas faixas de concentração.



# Análise de alimentos

---



# Considerações para a análise de alimentos

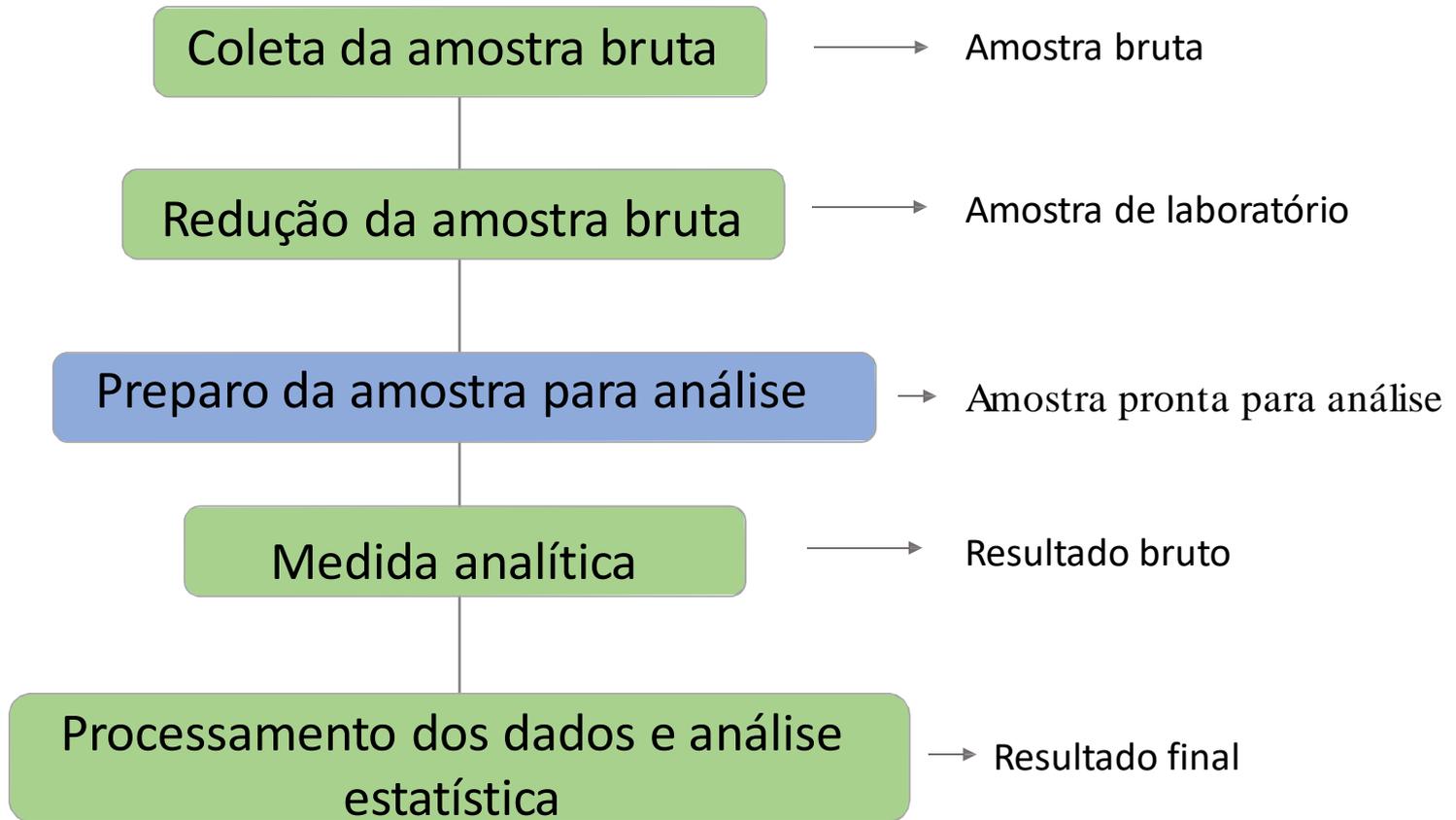
---

- Qual a informação analítica necessária?
- Qual o método mais adequado?
- Como obter amostra(s) representativa(s)?
- Como preparar a amostra? (i.e. convertê-la em uma forma adequada para a análise)
- Quais os procedimentos de calibração/ medição?
- O resultado obtido é confiável?
- Apresentação dos resultados / Uso dos dados



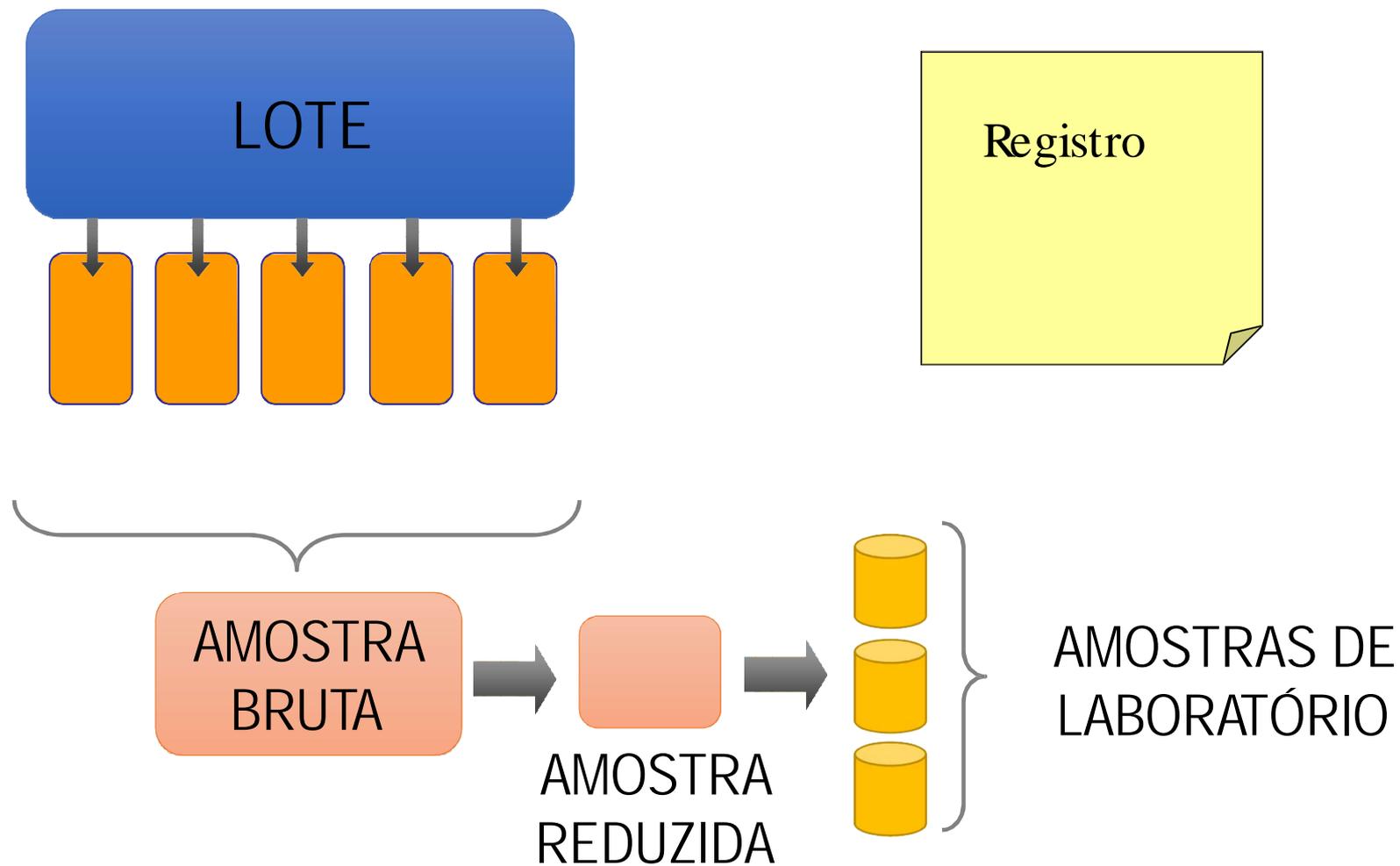
# Fluxograma da análise de alimentos

---



# Amostragem

---



# Redução da amostra bruta: amostra de laboratório

---

- A amostra bruta é frequentemente muito grande
  - Deve ser reduzida mantendo a representatividade do todo
- Procedimento de acordo com o tipo de alimento
  - Líquidos, secos, semi-sólidos, úmidos, pastosos, etc



## Redução da amostra bruta: amostra de laboratório

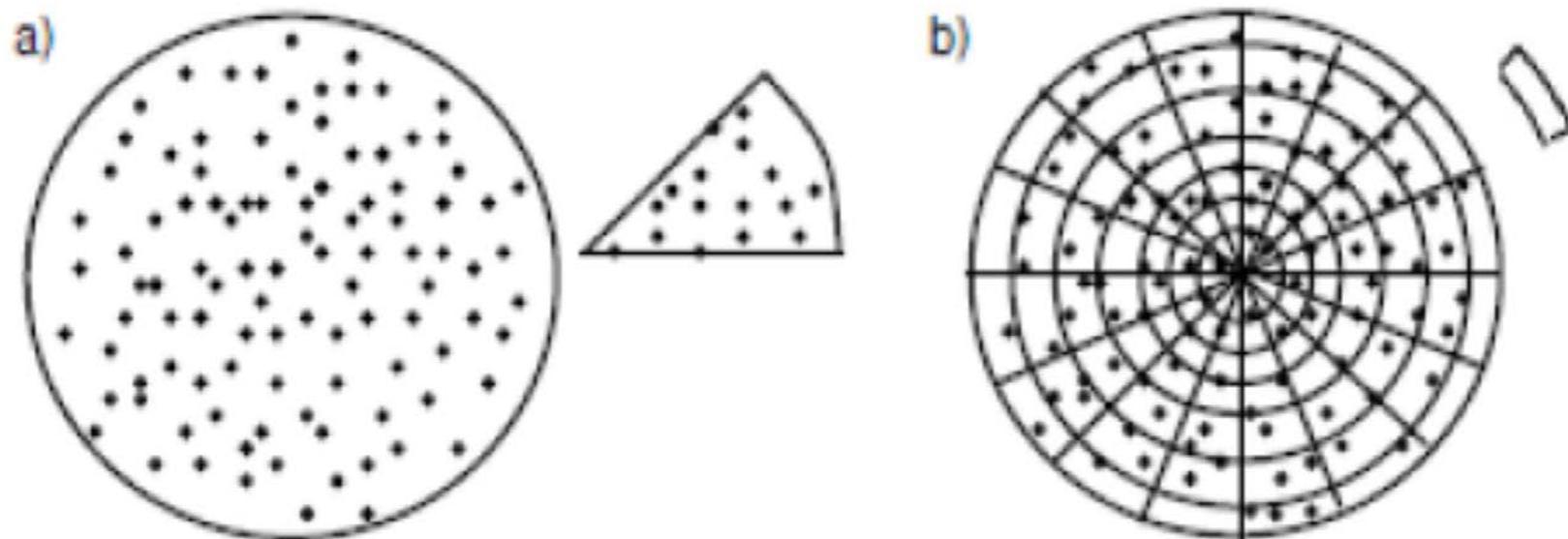


Figura 4.1 - Diagrama representativo da homogeneidade de um analito (•) para diferentes sub-amostragens: (a) grande massa de amostra e (b) pequena massa de amostra



# Redução da amostra bruta: amostra de laboratório

---

- Alimentos líquidos:
  - Misturar bem o líquido do recipiente (agitação, inversão e repetida troca de recipientes)
  - Retirar porções de diferentes áreas do recipiente (fundo, meio e topo)
  - Misturar todas as porções para obter a amostra reduzida



# Redução da amostra bruta: amostra de laboratório

---

- Alimentos secos (em pó ou granulares):
    - A redução pode ser feita manualmente ou por meio de equipamentos
- Ex.: farinha, sal, açúcar, cereais, leguminosas



# Redução da amostra bruta: amostra de laboratório

---

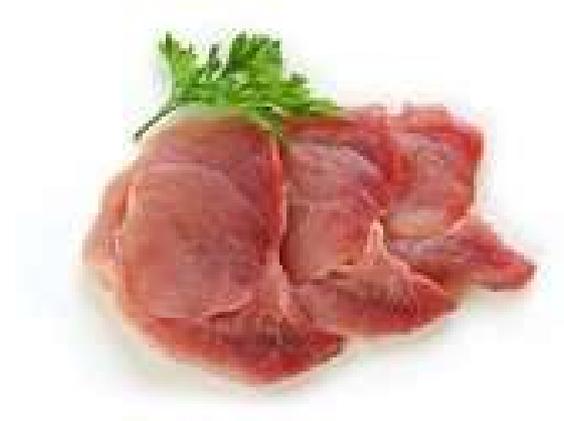
- Alimentos semi-sólidos:
    - Ralar as amostras
    - Redução por quarteamento
- Ex.: queijos, chocolate



# Redução da amostra bruta: amostra de laboratório

---

- Alimentos úmidos:
    - A amostra deve ser picada ou moída, e misturada
    - Redução por quarteamento
- Ex.: carnes, peixes, vegetais



# Redução da amostra bruta: amostra de laboratório

---

- Alimentos semi-viscosos e pastosos  
(Ex.: pudins, molhos)
- Alimentos líquidos contendo sólidos:  
(Ex.: compotas de frutas, vegetais em salmoura, produtos enlatados em geral)
  - A amostra deve ser homogeneizada em liquidificador
  - Proceder com em alimentos líquidos

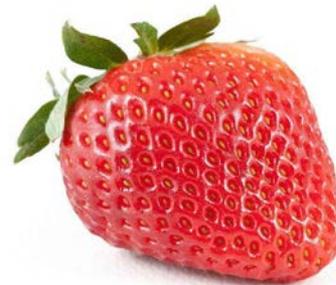
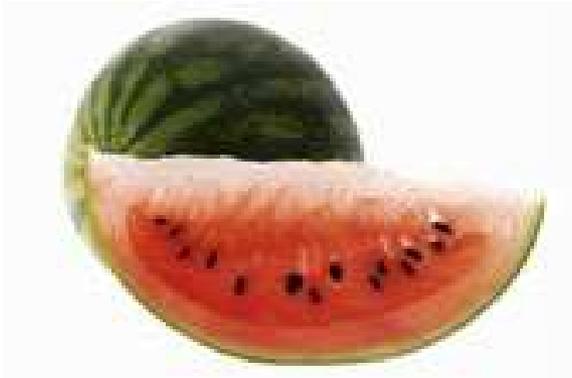


# Redução da amostra bruta: amostra de laboratório

---

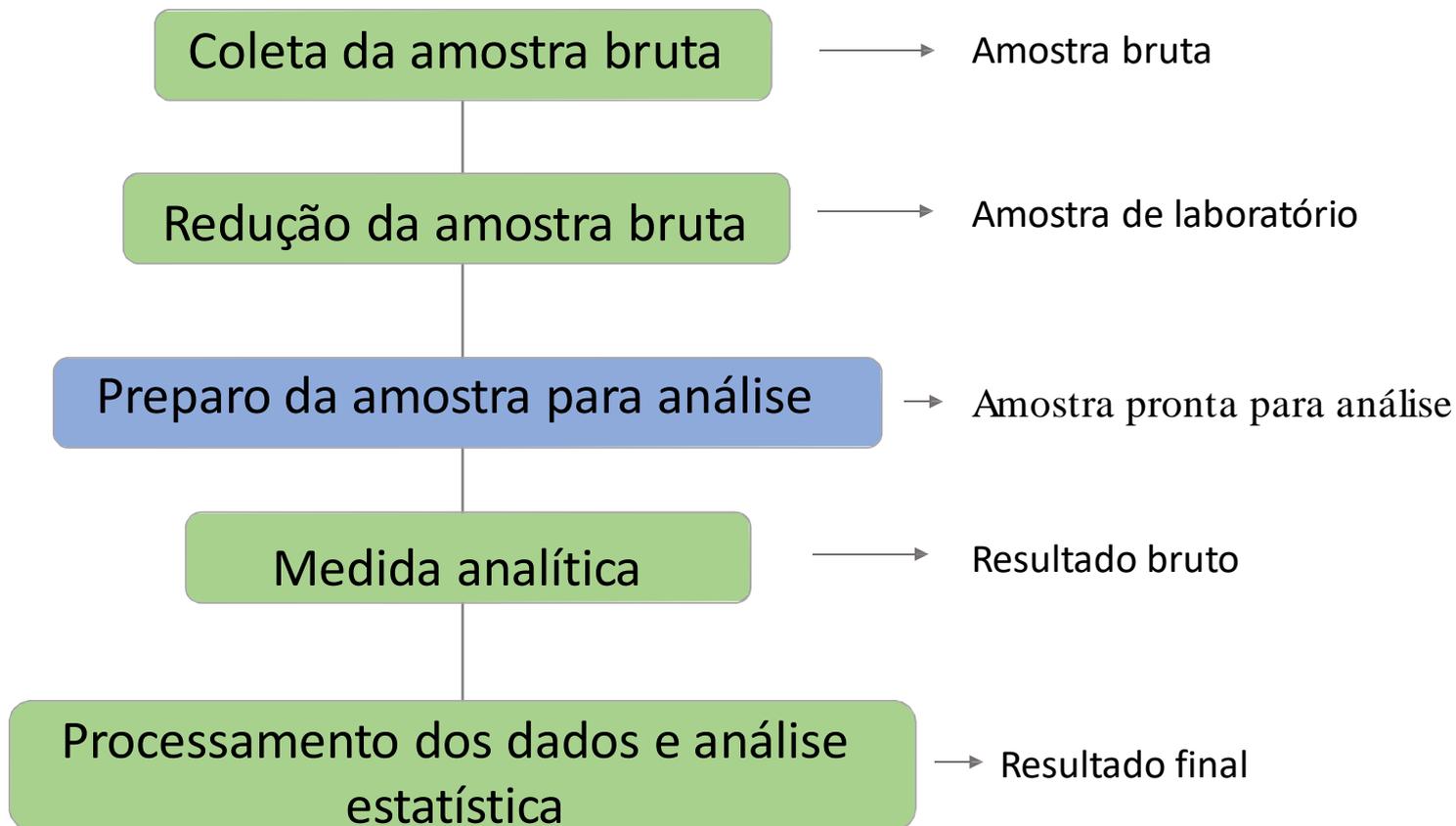
- Frutas

- Grande: cortar, quarterar e homogeneizar em liquidificador
- Pequenas: homogeneizar em liquidificador
- Proceder como alimentos líquidos



# Fluxograma da análise de alimentos

---



# Moagem da amostra

---

- Fragmentação da amostra com a diminuição do tamanho de partícula conforme conveniência do método.
- Aumenta a homogeneidade da amostra – maior representatividade com menor quantidade de amostra;
- Aumenta a área superficial da amostra – facilita processos de solubilização, decomposição e extração;
- Tipo de equipamento depende do tipo de amostra e do método analítico.



# Moagem da amostra

---

partículas ~ 5 mm  
("pré-moagem")

Moagem grosseira



Liquidificador  
Processador  
Moinho de facas

partículas  
~ 63  $\mu\text{m}$

Moagem fina



Moinho de disco  
Almofariz e pistilo



# Secagem da amostra

---

É a eliminação da umidade.

- Secagem até massa constante
  - Material biológico: 60-65 °C em estufa à vácuo; liofilização;



Estufa à vácuo



Liofilizador



# Determinação de Umidade



# UMIDADE

---

- ✓ **A determinação do teor de umidade é ponto de partida da análise de alimentos.**
- ✓ **A preservação do alimento depende da quantidade de água presente no alimento.**
- ✓ **A água contida no alimento pode encontrar-se sob as formas livre e ligada.**



---

## Teor de umidade de alguns alimentos

ALIMENTO	UMIDADE (%)
Leite em pó	4
Queijos	40 – 75
Manteiga	15
Sorvetes	65
Frutas	65 – 95
Carnes e peixes	50 – 70
Cereais	<10



---

## Teor de umidade de alguns alimentos

ALIMENTO	UMIDADE (%)
Prod. Lácteos fluidos	87 a 91
Creme de leite	60 – 70
Margarina e maionese	15
Molhos de salada	40
Vegetais	66 em média
Macarrão	9
Açúcar	<1



# DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

---

- **MÉTODO GRAVIMÉTRICO A 105° C (6 a 18hs)**
- **MÉTODO GRAVIMÉTRICO A 60° C À VÁCUO (6 a 18hs)**
- **SECAGEM POR RADIAÇÃO INFRAVERMELHA**
- **MÉTODO QUÍMICO (Karl-Fischer)**



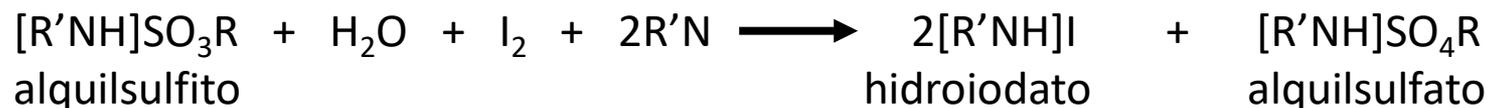
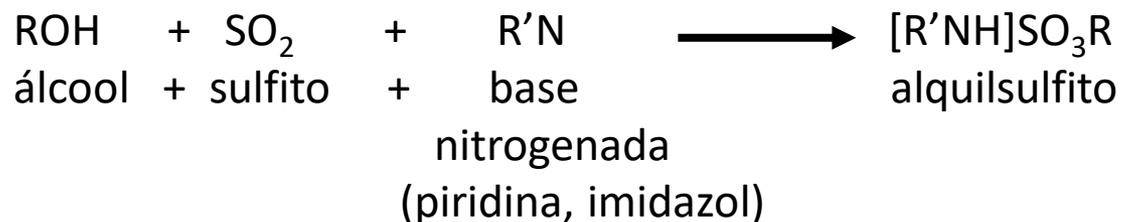
# BALANÇA INFRAVERMELHO

---



# Karl-Fischer

---



- Uma vez que o alquilsulfito é produzido, é oxidado a alquilsulfato pelo iodo.
- Esta reação de oxidação consome **água**
- Método sensível ao pH – melhor aplicado para amostras de pH 5 a 8



# DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

---

- ✓ *MÉTODO GRAVIMÉTRICO A 105° C (6 a 18hs)*
- ✓ *Este método está baseado na determinação da perda de peso do produto submetido ao aquecimento, através da remoção de água.*
- ✓ *O alimento, geralmente, é triturado ou homogeneizado para facilitar a saída de água.*
- ✓ *Possui limitações quanto ao tipo de alimento no qual pode ser usado:*
  - ✓ *Alimentos muito ricos em óleos essenciais (especiarias) podem levar a superestimação do valor de umidade*



# Outros cuidados

---

## ***-Alimentos com alta umidade ( frutas e vegetais) e açúcar***

Caramelização da amostra, devido ao alto teor de açúcar;

## ***-Sementes***

Baixa umidade, mas alta concentração de água ligada, devendo moer os grãos;

## ***-Carnes***

Alto teor de umidade e gordura, o que dificulta sua eliminação

## ***-Queijos***

Amostras com alto teor de sal, o que dificulta a eliminação da água

## ***Especiarias***

Alto conteúdo de óleos essenciais. São eliminados junto com a água. Umidade será superestimada



Parte importante destes problemas podem ser minimizados pelo uso de estufa à vácuo



## Vantagens

- À vácuo, a temperatura de ebulição da água é reduzida.
- Tipicamente, em uma estufa com redução de -25 pol Hg, a temperatura de ebulição da água reduz a 60°C
- Menor perda de componentes (óleos essenciais, por ex)
- Minimiza a oxidação de lipídeos devido à baixa exposição ao oxigênio
- Minimiza potenciais reações entre componentes da mostra



# Aula Prática

- Homogeneização de amostra
- Análise de Umidade



# Divisão da amostra

Grupo	Alimento	Pesar (CADA GRUPO)	Pré-preparo
1 e 2	Carne, boi, alcatra, frita (c/ óleo de soja), c/ sal	110 g	Picar a carne em pedaços pequenos. Pesar 60 g de água em um Becker.

Grupo	Alimento	Pesar (CADA GRUPO)	Pré-preparo
3 e 4	Salada, tomate, c/ azeite de oliva, c/ sal	70 g	Picar em pedaços pequenos. Adicionar 0,22 g de sal e 6,33 g de azeite.

Grupo	Alimento	Pesar	Pré-preparo
5	Salada, alface americana, c/ azeite de oliva, c/ sal	2 porções de 40 g, cada uma	Picar em pedaços pequenos. Adicionar 0,13 g de sal para cada porção e 5,69 g de azeite para cada porção

Grupo	Alimento	Pesar	Pré-preparo
6	Arroz, polido, cozido, c/ óleo, cebola e alho, c/ sal	2 porções de 160 g, cada uma	Não há. Pesar 60 g de água para cada porção. Usar os Béqueres de 100 mL

Grupo	Alimento	Pesar	Pré-preparo
7	Feijão, carioca, cozido (50% grão e 50% caldo), c/ óleo, cebola e alho, c/ sal	2 porções de 160 g, cada uma	Não há.



## Processar os alimentos conforme a ordem

1º - Carne (ad. Água) – GRUPO 1

2º - Tomate – GRUPO 3

3º - Alface – GRUPO 5

4º - Arroz (ad. Água) – GRUPO 6

5º - Feijão - – GRUPO 7

OBS: Cada alimento é adicionado sobre o anterior. Ao fim, tem-se todos os alimentos processados e misturados

REPETIR O PROCEDIMENTO PARA OS GRUPOS 2, 4, 5, 6 e 7



- Por fim, as DUAS PORÇÕES de amostras serão misturadas para compor uma única amostra para toda a turma
- A amostra será colocada em bandejas de alumínio para secagem à vácuo
- Uma porção será separada para ANÁLISE DE UMIDADE (LER O PROTOCOLO )



# Aula Prática

- Homogeneização de amostra
- Análise de Umidade

