

1) Quais as funções básicas da Bromatologia?

A Bromatologia é a ciência que tem como função analisar os alimentos de forma detalhada, desde sua composição química, valor nutricional, valor energético, até os efeitos que eles causam ao nosso organismo, suas propriedades físicas e químicas. É a Bromatologia que verifica a toxicidade, aditivos dos alimentos, ou outras substâncias que podem alterar a qualidade. A definição de Bromatologia é: do grego “broma” que significa alimento e “logos” que significa ciência.

2) Qual a diferença dos métodos de análise convencionais e instrumentais, fale de sua importância no quesito exatidão?

A diferença entre eles é a precisão e exatidão, pois, os convencionais são simples e não necessitam de equipamento sofisticado, utilizando apenas vidraria e reagentes, e geralmente são utilizados em gravimetria e volumetria, enquanto os instrumentais são mais específicos por serem realizados em equipamentos eletrônicos.

Quanto à exatidão os métodos instrumentais são mais exatos porque comparativamente ao manuseio humano, o equipamento apresenta menor margem de erro, maior índice de assertividade, eficácia e eficiência por redução de interferentes e contaminantes.

3) Descreva como deve ser definido o método a ser utilizado na análise?

A escolha do método depende do produto a ser analisado, considerando alguns fatores como:

- Quantidade relativa do componente analisado, quanto à classificação, tamanho e peso;
- Exatidão requerida: os métodos clássicos por gravimetria e volumetria podem alcançar uma exatidão de até 99,9%, quando o composto analisado se encontra em mais de 10% na amostra. Para componentes presentes em quantidades menores que 10%, a exatidão cai bastante, e então a escolha do método apropriado deve recair sobre os métodos mais sofisticados e exatos, como os métodos instrumentais;
- Composição química da amostra: depende da composição química do alimento, pois, a presença de substâncias interferentes são constantes e devem ser identificadas, isoladas ou extraídas antes da medida final;

- Recursos disponíveis: o método de análise deve ser escolhido em função de seu custo, que pode ser limitante do tipo de equipamento ou até mesmo do tipo de reagente ou de pessoal especializado.
- Ainda de acordo com a confiabilidade que requer como fatores a especificidade, exatidão, precisão; sensibilidade.

#### 4) Quais os fatores que dificultam as análises de alimentos?

Os fatores são diversos e podem ser:

- Amostras: interferentes presentes na estrutura, imprecisão nas coletas, armazenagem indevida;
- Reagentes: contaminação, validade, armazenagem e conservação;
- Equipamentos, instrumentos e vidrarias: calibração, limpeza, assepsia, esterilização, estado de manutenção e conservação;
- Número de repetições;
- Erros operacionais e pessoais;
- Interpretação dos resultados;
- Margem de erro.

#### 5) Quais são as regras de segurança em laboratório de Bromatologia?

##### **Quanto à conduta e atitudes:**

- Todos os usuários deverão ter conhecimento prévio acerca das regras de segurança, normas e procedimentos para utilização e manuseio de equipamentos, máquinas, utensílios, componentes, materiais e substâncias;
- Atenção à de segurança pessoal e coletiva, admitindo postura e conduta que não interfira, atrapalhe ou tire atenção do colega, evitando acidentes.
- Utilização de EPI's:  
luvas descartáveis (lavar as mãos antes e após), avental, óculos de proteção, máscara, calçados e roupas adequados, cabelos presos em coque, touca.
- Utilização de EPC's - conhecer a localização, utilidade, saber operar:
  - Chuveiro de emergência;
  - Lava-olhos;
  - Registros de gás de cada bancada;
  - Chaves gerais (elétricas);
  - Portas e janelas abertas;
  - Saídas de segurança sinalizadas;

-Extintores de incêndio adequados, sinalizados e contendo produto no prazo de validade;

- Utilização da capela (e de fluxo laminar), corretamente,
- Não colocar objetos de uso pessoal sobre as bancadas de trabalho. Bolsas e mochilas, devem ser colocadas em local indicado.
- Utilizar ou permanecer no laboratório somente com autorização do professor;
- Evitar trabalhar sozinho no laboratório. Informando sempre aos seus colegas e professor responsável;
- Não armazenar e/ou ingerir alimentos ou bebidas dentro do laboratório;
- Nunca teste um produto químico pelo sabor;
- Não é aconselhável testar um produto químico pelo odor, porém caso seja necessário, não coloque o frasco sob o nariz. Desloque com a mão, para a sua direção, os vapores que se desprendem do frasco;
- Não manusear qualquer equipamento sem ter conhecimento completo dos riscos e dos cuidados envolvidos. Procure orientação do seu orientador e/ou do responsável pelo laboratório;
- Antes de ligar qualquer equipamento na rede elétrica, verificar se a tensão disponibilizada é compatível com aquela requerida pelos mesmos;
- Não deixar equipamento em funcionamento sem a supervisão de alguém;
- Não deixar sem atenção qualquer operação em que haja aquecimento;
- Siga as instruções do laboratório para o descarte de resíduos;
- Antes de deixar o laboratório, lave adequadamente todos os equipamentos e utensílios utilizados, limpe as bancadas de trabalho e organize o ambiente de trabalho; Guardar reagentes no local adequado;
- Ao retirar-se do laboratório, verifique se todos os equipamentos estão devidamente desligados e se os registros de água e gás estão fechados.

#### **Ao trabalhar:**

- Para pipetar, use seringa, pêra de borracha ou pipetador para aspirar o líquido. Nunca aspire líquidos com a boca;
- Evite contato de qualquer substância com a pele. Nunca manipule produtos diretamente com as mãos, use espátulas, bastões de vidro ou outros auxiliares;

- Conheça as propriedades físicas, químicas e toxicológicas das substâncias com que vai lidar, bem como métodos de descarte dos resíduos gerados. Consulte a bibliografia.
- Antes de usar qualquer reagente, leia cuidadosamente o rótulo do frasco para ter certeza de que aquele é o reagente desejado;
- Não aqueça líquidos inflamáveis em chama direta;
- Nunca deixe frascos contendo solventes inflamáveis (por exemplo: acetona, álcool, éter) próximo a uma chama ou chapa aquecedora;

**Em caso de acidente:**

- Comunique imediatamente o professor.

6) Defina os símbolos abaixo?



A-

**O - Oxidante**

**Característica:** Oxidante

**Precaução:** Evitar contato com produtos inflamáveis, sérios riscos de combustão, possível propagação de incêndios incontroláveis.



B-

**C - Corrosivo**

**Característica:** Corrosiva

**Precaução:** Pode causar destruição de tecidos vivos e/ou materiais inertes. Não inalar/respirar vapores, evitar contato com a pele, olhos e roupas.

7) Qual a diferença de equipamentos de laboratório graduados e volumétricos? Cite 3 exemplos de cada.

Nos equipamentos graduados possuem uma escala de medição de volume variável, nos volumétricos, a indicação do volume fixo é determinado por um traço.

Exemplos:

Volumétricos: Pipeta, Balão, Proveta;

Graduadas: Pipeta, Proveta, Becker.

8) Como deve ser feita a aferição de menisco?

A medida correta é efetuada pela parte de baixo do menisco, ou seja, abaixo da curva que se forma.

9) O que é uma solução?

Uma solução é uma mistura homogênea de substâncias puras (átomos, moléculas ou íons) na qual não há precipitação. As mesmas são homogêneas porque nelas ocorre ligação a nível molecular ou atômico entre as substâncias envolvidas. As soluções são formadas por combinações de um sólido, um líquido ou um gás denominadas como solvente ou soluto. É constituída por duas ou mais substâncias puras e a maior parte das mesmas se encontram no estado líquido.

10) Diferencie soluto de solvente.

- Solvente: É, normalmente, a substância presente em maior quantidade em uma solução, por meio da qual as partículas do(s) soluto(s) são preferencialmente dispersas. O solvente mais comum e utilizado é a água, originando soluções aquosas.
- Soluto: Em uma solução pode haver mais de um soluto que são a(s) substância(s) presente(s) em menor quantidade em uma solução.

11) Concentração de soluções: defina solução diluída, saturada e supersaturada.

- Soluções diluídas: Uma solução é considerada diluída quando a concentração do soluto é pequena. Não existe um parâmetro rigoroso para estabelecer a concentração máxima de uma solução diluída. Admite-se, geralmente, que soluções de concentração até 0,1 mol/L são diluídas.
- Solução saturada: é aquela que, ao se ir adicionando um soluto sólido a um solvente, atinge o ponto de equilíbrio que é quando não há mais condições de dissolução desse soluto.

- Solução supersaturada: é aquela que tem uma concentração de soluto maior do que a de uma solução saturada. É uma solução instável, não havendo equilíbrio de solubilidade e seu soluto tende a cristalizar-se e conseqüentemente precipitar.

12) Estrutura de matéria: defina e esclareça do que é formada a matéria.

Definição: Matéria é tudo que ocupa lugar no espaço e possui massa.

Basicamente dizemos que o universo se divide em matéria e energia. A energia não possui uma definição exata, mas pode-se dizer que ela está relacionada à capacidade de realizar trabalho, já a matéria possui uma definição baseada em espaço e massa.

A matéria pode ser encontrada no espaço nos seguintes estados físicos:

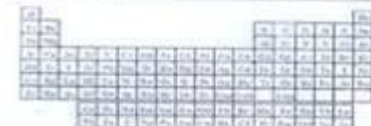
- Sólido: forma e volume bem definidos.
- Líquido: volume definido e forma do recipiente que ocupa.
- Gás: forma e volume não definidos (ocupa todo o recipiente no qual está contido).

A matéria consiste de átomos e moléculas, onde os átomos se combinam para formar moléculas ou compostos.

As moléculas podem consistir do mesmo tipo de átomos ou de diferentes tipos de átomos. Então, a matéria é constituída de átomos, os quais são formados por um centro, que é fixo chamado núcleo. É também formado por uma parte exterior com elétrons que giram à sua volta a uma grande velocidade. Estes elétrons formam camadas que ficam dispostas ao redor do núcleo, camadas essas que formam a nuvem eletrônica. O núcleo do átomo é constituído por partículas positivas – os prótons e por partículas negativas – os nêutrons.

13) Na figura abaixo está demonstrada uma representação de um elemento químico na tabela periódica: pesquise o que significa cada uma das apresentações apontadas em vermelho:

Group: 14/IVA/IVB	
6	12,01
Elemento Carbono $1s^2$ $2s^2 2p^2$	Símbolo C Estados $-2$ $+4$ $+4$
Carbon	



Número atômico, Massa molecular, Símbolo de representação do elemento, Nome do elemento.

14) Defina o termo substância e diferencie substância simples de substância composta. Dê exemplos de ambas.

- Substância: Qualquer matéria composta por átomos de variados elementos, podendo ser simples ou composta. Possui uma composição característica e propriedades específicas.
- Simples: Formada por átomos de um só elemento. Ex.:  $Cl_2$ ,  $I_2$ ,  $O_3$ , Fe, Hg, Au.
- Composta: Formada por átomos de dois ou mais elementos. Ex.:  $H_2O$ ,  $NO_3$ , HCl, NaCl.

15) Classificação das misturas – O que é uma mistura? Defina mistura homogênea e heterogênea citando exemplos de ambas:

- Mistura: Como o nome sugere, é uma mistura de duas ou mais substâncias, onde a composição é variada e as características também. Ex.: Leite, sangue, soro fisiológico, ar.
- Mistura Homogênea: Mistura que apresenta apenas uma fase. Ex.: Leite, Sangue, soro fisiológico, ar.
- Mistura Heterogênea: Mistura que apresenta duas ou mais fases. Ex.: óleo bifásico, refrigerante, granito.

16) Quais os fatores que podem interferir nas misturas? Explique.

Temperatura, pressão, gravidade e propriedades físico-químicas, como densidade, volatilidade, estado físico etc.

17) Quais os métodos utilizados para fazer separações de misturas homogêneas? Cite o método mais comum para um laboratório de Bromatologia em se tratando de meios líquidos e sólidos.

- Destilação simples: Usada para separar sólidos dissolvidos em líquidos. Feita em laboratório, é uma separação completa onde não se perde nenhum dos componentes envolvidos. Ex: água e cloreto de sódio.
- Destilação fracionada: Utilizada para separar líquidos miscíveis que tenham pontos de fusão um pouco distantes. Ex: água e álcool, petróleo e cana-de-açúcar.
- Cristalização e evaporação: separação entre sólidos e líquidos onde há mais de um sólido dissolvido. Processo semelhante aos anteriores e também é feito em laboratório. Ex: água do mar (mistura de água, cloreto de sódio e outros sais).
- Fusão fracionada: Processo onde se separa um sólido de outro. Consiste em aquecer sólidos com pontos de fusão diferentes, assim o que tem menor ponto de fusão derreterá e será possível separá-lo do outro material ainda sólido.
- Liquefação fracionada: separa gases com pontos de fusão diferentes. Nesse processo um dos gases se liquefaz primeiro, podendo assim ser separado do outro gás.
- Extração por solventes: Consiste em adicionar água para separar os componentes da mistura. É usado para separar gasolina e álcool, por exemplo, onde a água fará com que a gasolina se separe do álcool, e este poderá ser separado da água com uma destilação fracionada.
- Cromatografia: técnica usada para separação de sólidos que isola e separa seus componentes através de suas cores.

Na Bromatologia os métodos mais comuns para separação de misturas homogêneas são: destilação líquido-líquido e sólido-líquido, por ser um método simples e acessível a qualquer laboratório, calcinação para sólido-sólido e sólido-líquido, e em laboratórios mais modernos há também a cromatografia.

18) Quais os métodos utilizados para fazer separações de misturas heterogêneas? Cite o método mais comum para um laboratório de Bromatologia em se tratando de meios líquidos e sólidos.

- Filtração: Processo onde uma parede porosa retém o sólido e o separa do líquido. Ex: café coado.



- Ventilação: Separa sólidos de densidades diferentes que estão imersos através de uma corrente de ar, onde o mais leve é levado pela corrente de ar. Ex: separação do grão do arroz de casca.
- Decantação: Tipo de separação onde o sólido assenta no fundo do recipiente. Ex: água e areia.
- Tamisação: Feita com uma peneira muito fina chamada tamise, separa sólidos maiores dos menores. Ex: cascalhos e pequenas pedras preciosas.

Na Bromatologia os métodos mais comuns para a separação de misturas heterogenias são a Filtração e Decantação, por serem simples de se aplicar e acessível a qualquer laboratório.

19) Sobre concentrações de soluções resolva as alternativas abaixo:

a) São dissolvidos 15 gramas de Sal (Cloreto de sódio) em água suficiente para 600 cm<sup>3</sup> de solução. Qual é a concentração em g/L dessa solução?

$$m = 15\text{g NaCl}; V = 600\text{ cm}^3 = 600\text{ mL}$$

$$C = m(\text{g})/V(\text{L}) \rightarrow C = 15/0,6 \rightarrow C = 25\text{ g/L NaCl.}$$

b) Uma solução contém 18 gramas de açúcar, dissolvido em certa quantidade de água. Calcular a massa da solução, sabendo que ela contém 75% em massa de solvente?

$$m = 18\text{g de açúcar}; V = 75\% \text{ de solvente}$$

$$18\text{g} \text{ ----- } 25\%$$

$$x \text{ ----- } 75\%$$

$$x = 54\text{g}$$

$$54\text{g} + 18\text{g} = 72\text{g de solução.}$$

c) Uma solução apresenta massa de 39 gramas e ocupa um volume de 42 cm<sup>3</sup>. Qual a sua densidade absoluta em g/L?

$$m \text{ solução} = 39\text{g}; V \text{ solução} = 42\text{ cm}^3$$

$$d = m(\text{g})/V(\text{cm}^3) \rightarrow d = 39/42 \rightarrow d = 0,928\text{ g/cm}^3$$

d) Uma solução é preparada dissolvendo 43 gramas de açúcar em 0,50 kg de água. Qual o título dessa solução e qual a porcentagem em massa de soluto?

$$T = m_1/m \rightarrow T = 43/543 \rightarrow T = 0,079.$$

$$543\text{g} \text{ ----- } 100\%$$

$$43g \text{ ----- } x$$

$$x = 7,9\% \text{ ou}$$

$$T\% = m1/m \times 100 \rightarrow T = 0,079 \times 100 \rightarrow T = 7,9\%$$

- e) Determine a concentração (g/L) de 500 mL de uma solução de suco de abacaxi contendo 65 gramas de açúcar totalmente dissolvido?

$$C = m(g)/V(L) \rightarrow C = 65/0,5 \rightarrow C = 130 \text{ g/L.}$$

- 20) Explique a relação de densidade e volume de alimentos. Como podemos realizar o método de análise? Por que ela é importante?

A partir da densidade e do volume de um determinado alimento, podemos obter a sua massa, como descreve a seguinte equação:  $d = m(g)/V(\text{cm}^3) \rightarrow m(g) = d(\text{g}/\text{cm}^3) \times V(\text{cm}^3)$ .

O método de análise mais comum é o gravimétrico. Essa relação é importante, pois vamos determinar a massa de algo que iremos ingerir.

- 21) . Calcule a densidade dos alimentos abaixo realizados em balança analítica:

- f) Óleo vegetal de soja (v = 10 mL, peso = 8,2344 g).

$$d = 8,2344/10 \rightarrow d = 0,82344 \text{ g/mL.}$$

- g) Suco de uva (v = 15 mL, peso = 15,5520 g).

$$d = 15,5520/15 \rightarrow d = 1,0368 \text{ g/mL.}$$

- h) Calda de doce de caju (v = 20 mL, peso = 60,1841 g).

$$d = 60,1841/20 \rightarrow d = 3,009205 \text{ g/mL.}$$

- i) Água em temp. ambiente (v = 10 mL, peso = 10,0199 g).

$$d = 10,0199/10 \rightarrow d = 1,00199 \text{ g/mL.}$$

- j) Suco de caju (v = 10 mL, peso = 105,3432 g).

$$d = 105,3432/10 \rightarrow d = 10,53432 \text{ g/mL.}$$

- 22) Como é feito o método de análise de umidade?

Método gravimétrico – perda por dessecação (determinação de substâncias voláteis a 105 °C)

Procedimento: Pesar uma alíquota de amostra bem homogeneizada (aproximadamente 5g, exatamente pesada) em uma cápsula de porcelana, previamente aquecida em estufa à 105°C, por 1 hora, resfriando em dessecador até a temperatura ambiente e pesado. Aquecer em estufa à 105°C por 3 horas. Resfriar em dessecador e pesar. Repetir as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante. Nesse procedimento, o produto dessecado estará livre de substâncias voláteis à 105°C.

Cálculo:  $100 \times \frac{N}{P} = \text{Umidade por cento à } 105^{\circ}\text{C, p/p}$

Onde: N = perda de peso em grama P = número de grama da amostra

23) Qual a importância de se fazer análise de umidade em alimentos?

A importância de se fazer a análise de umidade está relacionada a estabilidade, qualidade e composição de produtos alimentícios, visto que umidade pode afetar a estocagem, embalagem e processamento destes.

## Referências

Disponível em: <[http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/quimica/4solucaog\\_1.pdf](http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/quimica/4solucaog_1.pdf)> acesso em 21 de jul de 2014.

Disponível em:< [http://cctvirtual.bemvindo.net/sites/default/files/arquivos/materia\\_substancias\\_transformacoes.pdf](http://cctvirtual.bemvindo.net/sites/default/files/arquivos/materia_substancias_transformacoes.pdf)> acesso em 21 de jul de 2014.

Disponível em:  
<[http://cursinhoprevestibularpet.paginas.ufsc.br/files/2012/03/AulaQMCA\\_01.pdf](http://cursinhoprevestibularpet.paginas.ufsc.br/files/2012/03/AulaQMCA_01.pdf)> acesso em 21 de jul de 2014.

Disponível em:<<http://clikaki.com.br/o-que-e-bromatologia/>> acesso em 21 de jul de 2014.

Disponível em:< [http://www.crq4.org.br/downloads/selo\\_guia\\_lab.pdf](http://www.crq4.org.br/downloads/selo_guia_lab.pdf)> acesso em 22 de jul de 2014.

Disponível em: < <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/de-olho-no-menisco.htm>> acesso em 23 de jul de 2014.

Disponível em: <<http://www.estudopratico.com.br/separacao-dos-tipos-de-misturas-homogeneas-e-heterogeneas/>> acesso em 21 de jul de 2014.

Disponível em: <<http://www.foz.unioeste.br/~lamat/downquimica/capitulo6.pdf>> acesso em 21 de jul de 2014.

Disponível em:  
<[http://www.google.com/url?url=http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/engenhariadealimentos/files/2009/03/An%25C3%25A1lise-de-alimentos-aula-3.docx&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=X2zNU4zTMujlsAT2poCABg&ved=0CCQQFjAC&usg=AFQjCNHV4mYAzlNkfiTzqOI\\_-8SVFuqDQ](http://www.google.com/url?url=http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/engenhariadealimentos/files/2009/03/An%25C3%25A1lise-de-alimentos-aula-3.docx&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=X2zNU4zTMujlsAT2poCABg&ved=0CCQQFjAC&usg=AFQjCNHV4mYAzlNkfiTzqOI_-8SVFuqDQ)> acesso em 21 de jul de 2014.

Disponível em: <<http://www.ntr.crp.ufrv.br/wp-content/uploads/2013/06/Normas-do-Laborat%C3%B3rio-de-Qu%C3%ADmica-e-An%C3%A1lise-de-Alimentos1.pdf>> acesso em 23 de jul de 2014.

Disponível em:

<<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/169/Aula%20III%20-%20SOLU%C3%87%C3%95ES.pdf>> acesso em 21 de jul de 2014.

Disponível em:

<[http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL\\_solubilidade.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_solubilidade.pdf)> acesso em 22 de jul de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos físicoquímicos para análise de alimentos. 4ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

CECCHI, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Editora da Unicamp. 1 ed., Campinas, 1999. 212 p.