

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS - UNILAVRAS**

Disciplina de Bromatologia

---

# **BROMATOLOGIA APLICADA AO CURSO DE FARMÁCIA**

---

## **Manual de Práticas Laboratoriais**

*Amostragem · Cinzas · Lipídios · Análise Sensorial · Qualidade · Rotulagem*

*PROF. DR. SÉRGIO AUGUSTO DE SOUSA CAMPOS*

**2026**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento  
Técnico da Biblioteca Central do UNILAVRAS

Campos, Sérgio Augusto de Sousa

Bromatologia aplicada ao curso de farmácia [livro eletrônico] : manual de práticas laboratoriais : amostragem, cinzas, lipídios, análise sensorial, qualidade, rotulagem / Sérgio Augusto de Sousa Campos. -- Lavras, MG : Fundação Educacional de Lavras, 2026.

PDF

**Bibliografia.**

ISBN 978-85-67895-60-4

1. Amostragem 2. Bromatologia 3. Farmácia 4.  
Rótulos 5. Tecnologia de alimentos I. **Título.**

26-359470.0

CDD-664

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Tecnologia de alimentos 664

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	03
2. Prática 1 – Amostragem de Alimentos .....	05
3. Prática 2 – Determinação de Cinzas .....	08
4. Prática 3 – Determinação de Lipídios .....	11
5. Prática 4 – Análise Sensorial .....	14
6. Prática 5 – Análise de Qualidade de Alimentos .....	17
7. Prática 6 – Rotulagem de Alimentos .....	20
8. Considerações Finais .....	23
9. Referências .....	24

## 1. INTRODUÇÃO

---

A Bromatologia, do grego *broma* (alimento) e *logos* (estudo), é a ciência que se ocupa da composição, propriedades, transformações e adulterações dos alimentos. Trata-se de uma disciplina fundamental para a formação do farmacêutico, pois habilita o profissional a avaliar a qualidade, a segurança e a conformidade legal dos alimentos e bebidas comercializados (CECCHI, 2003; IAL, 2008).

No contexto da Saúde Pública, os alimentos representam um dos principais veículos de transmissão de doenças, sendo imprescindível que os profissionais da área farmacêutica dominem metodologias analíticas capazes de detectar adulterações, contaminações e desvios de composição. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019), as doenças transmitidas por alimentos (DTAs) afetam aproximadamente 600 milhões de pessoas por ano no mundo, resultando em 420.000 mortes, dado que reforça a relevância da formação analítica sólida.

A legislação brasileira estabelece padrões de identidade e qualidade para os alimentos por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Entre os marcos normativos mais relevantes, destacam-se a RDC nº 429/2020 e a Instrução Normativa nº 75/2020, que dispõem sobre a rotulagem nutricional de alimentos embalados, além das Resoluções que estabelecem limites microbiológicos e físico-químicos para diversas categorias de alimentos (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

O presente manual tem por objetivo apresentar, de forma didática e sistematizada, um conjunto de práticas laboratoriais destinadas aos alunos do Curso de Farmácia matriculados na disciplina de Bromatologia. As atividades aqui descritas abordam as principais análises físico-químicas empregadas no controle de qualidade de alimentos, a saber: amostragem, determinação de cinzas totais, determinação de lipídios pelo método de Soxhlet, análise sensorial, avaliação de qualidade global e leitura crítica de rótulos nutricionais.

Cada prática é acompanhada de fundamentação teórica baseada em referências consolidadas, descrição do procedimento experimental, fórmulas de cálculo comentadas e tabelas para registro e interpretação dos resultados.

Espera-se que, ao concluir as atividades, o aluno seja capaz de executar análises com rigor técnico, interpretar os resultados frente à legislação vigente e emitir parecer técnico fundamentado sobre a qualidade dos alimentos analisados.

As bases metodológicas utilizadas neste manual estão referenciadas nas normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2019) e da ABNT, reconhecidas como padrão-ouro para análise de alimentos no Brasil e internacionalmente. Complementarmente, foram adotadas as recomendações de Cecchi (2003), Bobbio e Bobbio (2003) e Evangelista (2008), referências clássicas da Bromatologia nacional.

A metodologia analítica em Bromatologia exige não apenas conhecimento técnico sobre os procedimentos, mas também compreensão dos princípios químicos que fundamentam cada análise. Assim, este manual foi elaborado de forma que o estudante compreenda o porquê de cada etapa e seja capaz de identificar possíveis fontes de erro analítico, propondo medidas corretivas. Essa postura crítica é condição essencial para o exercício da vigilância sanitária de alimentos e para o desempenho do farmacêutico nos laboratórios de controle de qualidade de indústrias alimentícias (PHILIPPI, 2014).

## 2. PRÁTICA 1 – AMOSTRAGEM DE ALIMENTOS

---

### 2.1 Fundamentação Teórica

A amostragem é a etapa inicial e, talvez, a mais crítica do processo analítico em alimentos. Uma amostra mal coletada ou mal preparada pode invalidar toda a análise subsequente, mesmo que realizada com os melhores equipamentos e metodologias. O objetivo da amostragem é obter uma porção representativa do lote, ou seja, uma fração que reflita fielmente a composição média do total a ser analisado (IAL, 2008).

De acordo com a ABNT NBR ISO 6497 e com as diretrizes do Codex Alimentarius (FAO/OMS), o plano de amostragem deve ser definido previamente, levando em consideração: o tamanho do lote, a natureza do produto (homogêneo ou heterogêneo), o risco à saúde do consumidor e o objetivo da análise. Para alimentos sólidos a granel, como cereais e farináceos, recomenda-se a coleta de amostras em pontos diferentes do lote, seguida de redução pelo método do quarteamento (CECCHI, 2003).

A amostra pode ser classificada como: (a) amostra bruta — quantidade coletada diretamente do lote; (b) amostra composta — resultado da mistura de amostras brutas de vários pontos; (c) amostra de laboratório — porção enviada para análise, obtida após homogeneização e redução da amostra composta. Para análises físico-químicas, a quantidade mínima recomendada é geralmente de 100 a 200 g, enquanto para análises microbiológicas, a integridade da embalagem original deve ser mantida (IAL, 2008; BRASIL, 2001).

A identificação e o acondicionamento corretos das amostras são igualmente fundamentais. Embalagens inadequadas, exposição à luz, temperatura elevada ou contaminação cruzada podem comprometer os resultados analíticos. O formulário de coleta deve registrar todas as informações pertinentes ao lote: data de fabricação, validade, número de lote, marca, procedência e condições de armazenamento encontradas no ponto de coleta (EVANGELISTA, 2008).

### 2.2 Objetivos da Prática

- Compreender os princípios e critérios de uma amostragem representativa.

- Executar a coleta de amostras de diferentes categorias de alimentos.
- Aplicar o método do quarteamento para redução de amostras.
- Preencher corretamente o formulário de identificação de amostras.

### 2.3 Materiais Necessários

- Espátulas, colheres e pinças metálicas esterilizadas
- Balança analítica (precisão 0,001 g)
- Sacos plásticos estéreis ou frascos com tampa
- Etiquetas de identificação
- Tábua e faca de aço inoxidável (para amostras sólidas)
- Recipientes de polietileno limpos
- EPIs: jaleco, luvas, máscara e óculos de proteção

### 2.4 Procedimento Experimental

#### 2.4.1 Método do Quarteamento

1. Disponha a amostra bruta sobre uma superfície plana e limpa, formando um montículo homogêneo.
2. Divida o montículo em quatro partes iguais (quartos) com a espátula.
3. Descarte dois quartos diagonalmente opostos.
4. Misture os dois quartos restantes e repita o processo até obter a quantidade necessária para análise.
5. Transfira a amostra final para embalagem identificada e registre os dados no formulário abaixo.

**Tabela 1 – Formulário de Registro de Amostragem**

Amostra Nº	Descrição do Alimento	Lote	Data de Fabricação	Validade	Qtd. Coletada (g/mL)	Local de Coleta	Observações
1							
2							
3							
4							
5							

Fonte: Elaborado pelos autores com base em IAL (2008) e Codex Alimentarius (FAO/OMS).

## 2.5 Questões para Discussão

- Por que a amostragem é considerada a etapa mais crítica da análise de alimentos?
- Quais as consequências de uma amostragem não representativa para o controle de qualidade?
- Em quais situações seria necessário aumentar o número de amostras coletadas por lote?
- Como a legislação brasileira orienta o plano de amostragem para alimentos de alto risco?

## 3. PRÁTICA 2 – DETERMINAÇÃO DE CINZAS TOTAIS

---

### 3.1 Fundamentação Teórica

A determinação de cinzas em alimentos corresponde ao resíduo inorgânico obtido após a incineração completa da matéria orgânica por calcinação a temperaturas entre 500 °C e 600 °C em mufla. As cinzas representam o conteúdo total de minerais do alimento, incluindo macrominerais (cálcio, fósforo, potássio, sódio, magnésio) e microminerais (ferro, zinco, cobre, manganês) (IAL, 2008; AOAC, 2019).

Do ponto de vista nutricional, o teor de cinzas é um indicador da riqueza mineral do alimento. Do ponto de vista tecnológico e de controle de qualidade, desvios no teor de cinzas podem indicar adulterações, como a adição indevida de substâncias minerais ou a diluição do produto. Por exemplo, um leite adulterado com água apresentará teor de cinzas abaixo do esperado, enquanto um leite com adição de sais minerais pode apresentar valores acima da faixa normal (CECCHI, 2003; EVANGELISTA, 2008).

A metodologia segue o Método nº 018/IV do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e o método AOAC 930.05 para alimentos. O princípio baseia-se na oxidação completa do material orgânico pela ação do calor, restando apenas os óxidos e sais inorgânicos. Para amostras ricas em gordura, recomenda-se a pré-carbonização no bico de Bunsen antes da incineração em mufla, a fim de evitar perda de material por combustão rápida (IAL, 2008).

### 3.2 Fórmula de Cálculo

O teor de cinzas é calculado pela seguinte expressão:

$$\% \text{ Cinzas} = [(M_c - M_v) / M_a] \times 100$$

Onde:

$M_c$  = massa do cadinho com cinzas após incineração (g)

$M_v$  = massa do cadinho vazio, previamente tarado (g)

$M_a$  = massa da amostra úmida utilizada (g)

Exemplo de cálculo: Se  $M_c = 22,345$  g,  $M_v = 20,000$  g e  $M_a = 5,000$  g:

$\% \text{ Cinzas} = [(22,345 - 20,000) / 5,000] \times 100 = (2,345 / 5,000) \times 100 = 46,9\%$

**ATENÇÃO:** o resultado deve ser expresso na base úmida ou seca, conforme especificado no método. Para converter para base seca, utilize:  $\% \text{ Cinzas (bs)} = \% \text{ Cinzas (bu)} / (1 - \text{Umidade}/100) \times 100$ .

### 3.3 Objetivos da Prática

- Determinar o teor de cinzas totais em diferentes amostras de alimentos.
- Aplicar corretamente a fórmula de cálculo do teor de cinzas.
- Comparar os resultados com os valores de referência da legislação.
- Identificar possíveis adulterações a partir dos dados obtidos.

### 3.4 Materiais Necessários

- Mufla (faixa de temperatura até 600 °C)
- Cadinhos de porcelana ou platina (previamente calcinados e tarados)
- Balança analítica (precisão 0,0001 g)
- Dessecador com sílica gel
- Bico de Bunsen ou chapa aquecedora para pré-carbonização
- Pinça para cadinho
- Espátula de aço inoxidável
- Amostras: farinha de trigo, leite em pó, açúcar refinado, sal de cozinha

### 3.5 Procedimento Experimental

1. Calcinhar os cadinhos em mufla a 550 °C por 30 minutos. Transferir para o dessecador, aguardar 30 minutos e pesar ( $M_v$ ).

2. Pesar com exatidão de 3 a 5 g da amostra no cadinho tarado ( $M_a$ ).

3. Realizar a pré-carbonização no bico de Bunsen, aquecendo lentamente até cessar a emissão de fumaça.

4. Transferir o cadinho para a mufla a 550 °C por 4 a 6 horas, ou até obter resíduo branco ou cinza claro.

5. Desligar a mufla, aguardar o resfriamento até aproximadamente 200 °C, transferir para o dessecador por 30 minutos e pesar ( $M_c$ ).

6. Calcular o teor de cinzas e registrar os resultados na tabela abaixo.

**Tabela 2 – Registro de Dados e Cálculo do Teor de Cinzas**

Amostra	Massa Cadinho Vazio (g)	Massa Cadinho + Amostra (g)	Massa Amostra (g)	Massa Cadinho + Cinzas (g)	Massa Cinzas (g)	% Cinzas
A1						
A2						
A3						

Fonte: Metodologia baseada em IAL (2008), Método nº 018/IV e AOAC 930.05 (AOAC, 2019).

### 3.6 Valores de Referência e Interpretação

- Farinha de trigo: máximo 0,8% de cinzas (IN MAPA nº 8/2005)
- Leite em pó integral: 5,5 a 6,5% de cinzas na base seca
- Açúcar refinado: máximo 0,05% de cinzas
- Sal de cozinha (NaCl): mínimo 97% de pureza

Resultados acima dos limites estabelecidos podem indicar adulteração ou contaminação por impurezas minerais. Resultados abaixo do esperado podem indicar diluição do produto com substâncias de baixo conteúdo mineral.

### 3.7 Questões para Discussão

- Por que é necessário realizar a pré-carbonização antes da calcinação em mufla?
- O que aconteceria se a amostra fosse levada diretamente à mufla sem pré-carbonização?
- Por que os cadinhos são resfriados em dessecador antes da pesagem?
- Como a determinação de cinzas pode indicar adulteração em alimentos?

## 4. PRÁTICA 3 – DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS (MÉTODO DE SOXHLET)

---

### 4.1 Fundamentação Teórica

Os lipídios são compostos orgânicos de natureza apolar, insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos como éter de petróleo, hexano e clorofórmio. Nos alimentos, os lipídios desempenham funções tecnológicas (conferem textura e palatabilidade), nutricionais (fonte de ácidos graxos essenciais e vitaminas lipossolúveis) e energéticas (9 kcal/g). A determinação do teor de lipídios é um dos parâmetros mais importantes no controle de qualidade e na rotulagem nutricional (CECCHI, 2003; PHILIPPI, 2014).

O método de Soxhlet, descrito pela primeira vez por Franz von Soxhlet em 1879, baseia-se na extração contínua dos lipídios por um solvente orgânico em refluxo. O extrator de Soxhlet permite que o solvente quente circule repetidamente sobre a amostra, extraíndo progressivamente todos os compostos solúveis. Ao final, o solvente é evaporado e a massa de lipídios extraída é pesada por gravimetria (IAL, 2008; AOAC, 2016).

O éter de petróleo (faixa de ebulição 40–60 °C) é o solvente mais comumente utilizado por apresentar alta seletividade para lipídios neutros (triglicerídeos, diglicerídeos, ácidos graxos livres) e baixa extração de compostos não lipídicos. O hexano é uma alternativa igualmente aceita pela AOAC. Para alimentos com alto teor de lipídios polares (fosfolipídios, glicolipídios), como os óleos de peixe, recomenda-se a extração com mistura clorofórmio:metanol (método de Folch) (CECCHI, 2003).

A secagem prévia da amostra é obrigatória, pois a água interfere na extração, reduzindo o rendimento. Amostras com teor de umidade elevado devem ser pré-secas em estufa a 105 °C por pelo menos 4 horas antes da análise (IAL, 2008; BRASIL, 2021).

### 4.2 Fórmula de Cálculo

O teor de lipídios é expresso pela seguinte fórmula:

$$\% \text{ Lipídios} = [(Bf - Bv) / Ma] \times 100$$

Onde:

Bf = massa do balão após extração e evaporação do solvente (g)

Bv = massa do balão vazio, previamente tarado (g)

Ma = massa da amostra seca utilizada (g)

Exemplo: Bf = 85,432 g, Bv = 82,000 g, Ma = 5,000 g:

$\% \text{ Lipídios} = [(85,432 - 82,000) / 5,000] \times 100 = (3,432 / 5,000) \times 100 = 68,64\%$

**ATENÇÃO:** Em amostras com elevado teor de umidade, calcule a massa da amostra seca antes da extração:  $Ma \text{ (seca)} = Ma \text{ (úmida)} \times [(100 - \% \text{Umidade}) / 100]$ .

#### 4.3 Objetivos da Prática

- Determinar o teor de lipídios totais em amostras de alimentos pelo método de Soxhlet.
- Compreender o princípio da extração em refluxo por solvente orgânico.
- Calcular e interpretar os resultados frente aos padrões normativos.
- Avaliar o impacto do teor de lipídios na rotulagem nutricional.

#### 4.4 Materiais e Reagentes

- Extrator de Soxhlet completo (balão, câmara e condensador)
- Manta aquecedora ou chapa com controle de temperatura
- Balança analítica (precisão 0,0001 g)
- Estufa a 105 °C
- Dessecador com sílica gel
- Cartuchos de celulose ou papel de filtro
- Éter de petróleo P.A. (PA – 40-60 °C)
- Amostras: biscoito recheado, amendoim torrado, leite em pó integral, soja em grão

#### 4.5 Procedimento Experimental

1. Secar a amostra em estufa a 105 °C por 4 horas. Resfriar em dessecador e pesar (Ma).

2. Tarar o balão de Soxhlet em estufa a 105 °C por 30 minutos, resfriar em dessecador e pesar (Bv).
3. Transferir a amostra seca para o cartucho de celulose, cobrir com algodão desengordurado e inserir no extrator.
4. Adicionar éter de petróleo suficiente para completar 1,5 sifões + volume no balão (aprox. 150 mL para balão de 250 mL).
5. Montar o sistema e aquecer com a manta aquecedora, regulando para 3 a 5 sifões por hora. Extrair por 6 a 8 horas.
6. Ao final da extração, recuperar o solvente em evaporador rotativo ou sob fluxo de nitrogênio.
7. Levar o balão à estufa a 105 °C por 30 minutos, resfriar em dessecador e pesar (Bf).
8. Calcular o teor de lipídios e registrar na tabela abaixo.

**Tabela 3 – Registro de Dados e Cálculo do Teor de Lipídios (Método de Soxhlet)**

Amostra	Massa Balão Vazio (g)	Massa Amostra (g)	Massa Balão + Lipídios (g)	Massa Lipídios (g)	% Lipídios	Referência NBR (%)
A1						
A2						
A3						

Fonte: Metodologia baseada em IAL (2008), Método nº 032/IV e AOAC 920.39 (AOAC, 2019).

#### 4.6 Valores de Referência

- Biscoito recheado: 15 a 25% de lipídios totais
- Amendoim torrado: 45 a 52% de lipídios totais
- Leite em pó integral: mínimo 26% de lipídios (IN MAPA nº 53/2018)
- Soja em grão: 17 a 22% de lipídios totais

#### 4.7 Questões para Discussão

- Por que é necessário secar a amostra antes da extração de lipídios?
- Quais lipídios NÃO são extraídos pelo éter de petróleo e por quê?

- Quais são os principais cuidados de segurança ao trabalhar com éter de petróleo?
- Como o teor de lipídios impacta o valor energético declarado no rótulo nutricional?

## 5. PRÁTICA 4 – ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS

---

### 5.1 Fundamentação Teórica

A análise sensorial é definida como a disciplina científica usada para medir, analisar e interpretar as reações humanas às características dos alimentos percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. Apesar de subjetiva por natureza, a análise sensorial, quando conduzida com metodologia adequada, produz dados objetivos e estatisticamente tratáveis, sendo amplamente utilizada na indústria de alimentos, em vigilância sanitária e em pesquisas de aceitação de novos produtos (DUTCOSKY, 2013; STONE; SIDEL, 2004).

Os principais métodos sensoriais classificam-se em: (a) testes discriminativos — verificam se há diferença perceptível entre amostras (ex.: teste triangular, duo-trio); (b) testes descritivos — caracterizam qualitativamente e quantitativamente os atributos sensoriais (ex.: Análise Descritiva Quantitativa – ADQ); e (c) testes afetivos — medem a preferência ou aceitação do consumidor (ex.: escala hedônica, teste de ordenação, índice de aceitabilidade) (DUTCOSKY, 2013).

A escala hedônica estruturada de 9 pontos é o método afetivo mais utilizado mundialmente para avaliar a aceitação de alimentos. Contudo, em práticas didáticas e em condições com número limitado de avaliadores, a escala hedônica de 5 pontos oferece resultados confiáveis e de fácil interpretação (STONE; SIDEL, 2004). O Índice de Aceitabilidade (IA) é calculado como a porcentagem do escore médio obtido em relação à nota máxima possível. Valores de IA  $\geq 70\%$  indicam boa aceitação do produto pelo painel (DUTCOSKY, 2013).

As condições da cabine de análise sensorial devem ser controladas: iluminação adequada (preferencialmente luz branca ou vermelha para mascarar diferenças de cor), ausência de odores estranhos, temperatura ambiente entre 20 e 22 °C, e separação física entre os avaliadores para evitar influências mútuas. A ficha de avaliação deve ser apresentada de forma padronizada, com códigos de três dígitos aleatórios para identificar as amostras (DUTCOSKY, 2013).

### 5.2 Escala Hedônica Utilizada

#### *Tabela 4 – Escala Hedônica Estruturada (5 pontos)*

Pontuação	Descrição
5	Gostei muito
4	Gostei
3	Indiferente
2	Desgostei
1	Desgostei muito

### 5.3 Cálculo do Índice de Aceitabilidade (IA)

O Índice de Aceitabilidade é calculado pela fórmula:

$$IA (\%) = (M / N_{\text{máx}}) \times 100$$

Onde:

M = média aritmética das notas atribuídas pelos avaliadores para o atributo

N<sub>máx</sub> = nota máxima da escala utilizada (neste caso: 5)

Exemplo: Se a média de sabor das notas de 7 avaliadores for 4,1:

IA (%) = (4,1 / 5) × 100 = 82% → Produto com boa aceitação sensorial.

### 5.4 Objetivos da Prática

- Aplicar o teste de aceitação com escala hedônica de 5 pontos.
- Calcular o Índice de Aceitabilidade para cada atributo avaliado.
- Interpretar os resultados sensoriais e emitir parecer técnico.
- Relacionar os atributos sensoriais com a qualidade e a conformidade do alimento.

### 5.5 Procedimento

1. Preparar as amostras padronizadas (mesma temperatura, quantidade e apresentação). Codificar com três dígitos aleatórios.

2. Orientar os avaliadores sobre a escala e os atributos a serem avaliados (aparência, cor, aroma, textura, sabor e impressão global).

3. Distribuir as fichas de avaliação e as amostras simultaneamente. Fornecer água mineral e biscoito de água e sal para limpeza do palato entre amostras.

4. Recolher as fichas e transcrever os dados para a tabela abaixo.

5. Calcular a média de cada atributo e o Índice de Aceitabilidade global.

**Tabela 5 – Ficha de Análise Sensorial – Teste de Aceitação com Escala Hedônica**

Avaliador	Aparência (1-5)	Cor (1-5)	Aroma (1-5)	Textura (1-5)	Sabor (1-5)	Impressão Global (1-5)	Aprovaria? (S/N)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
<b>MÉDIA</b>							

Fonte: Metodologia baseada em Dutcosky (2013) e Stone & Sidel (2004).

### 5.6 Questões para Discussão

- Por que é necessário codificar as amostras com números de três dígitos aleatórios?
- Qual a diferença entre um teste discriminativo e um teste afetivo?
- Como o número de avaliadores influencia a confiabilidade dos resultados sensoriais?
- Um produto com IA < 70% deveria ser aprovado para comercialização? Justifique.

## 6. PRÁTICA 5 – ANÁLISE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS

---

### 6.1 Fundamentação Teórica

A análise de qualidade de alimentos é um processo multidimensional que envolve a avaliação de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais, confrontando os resultados com padrões normativos estabelecidos pela legislação vigente. No Brasil, os principais instrumentos normativos são: as Resoluções da ANVISA (RDC), as Instruções Normativas do MAPA e os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ) publicados pelo MAPA (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

Entre os parâmetros físico-químicos mais frequentemente avaliados no controle de qualidade de alimentos estão: pH, acidez titulável, umidade, atividade de água ( $A_w$ ), teor de proteínas (pelo método de Kjeldahl), lipídios totais (método de Soxhlet), cinzas totais (calcinação), fibras alimentares, carboidratos (por diferença) e sólidos solúveis (oBrix) (IAL, 2008; AOAC, 2019).

A determinação do pH é realizada por potenciometria, utilizando pHmetro calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0 (ou 4,0 e 9,2, conforme a faixa esperada). A acidez titulável, expressa em gramas de ácido predominante por 100 mL ou 100 g do produto, é determinada por titulação com NaOH 0,1 N usando fenolftaleína como indicador. Esses dois parâmetros fornecem informações complementares sobre o estado de conservação e a autenticidade do alimento (IAL, 2008).

A análise integrada de múltiplos parâmetros permite identificar adulterações, deterioração e falsificações. Por exemplo, um suco de laranja adulterado com água apresentará baixa acidez titulável e baixo teor de sólidos solúveis, mas o pH pode se manter na faixa normal. A correlação entre os parâmetros analisados é, portanto, essencial para uma avaliação conclusiva (CECCHI, 2003; EVANGELISTA, 2008).

### 6.2 Cálculo da Acidez Titulável

A acidez titulável é expressa pela fórmula:

$$\text{Acidez (g/100 mL)} = (V \times N \times f \times M) / (V_a \times 10)$$

Onde:

V = volume de NaOH gasto na titulação (mL)

N = normalidade da solução de NaOH (0,1 N)

f = fator de correção da solução de NaOH

M = massa molar do ácido predominante (ex.: ácido cítrico = 64; ácido láctico = 45; ácido acético = 60)

Va = volume da amostra utilizada (mL) ou massa (g)

Exemplo (ácido cítrico, suco de laranja): V = 12,5 mL, N = 0,1, f = 1,02, M = 64, Va = 25 mL:

$$\text{Acidez} = (12,5 \times 0,1 \times 1,02 \times 64) / (25 \times 10) = 81,6 / 250 = 0,326 \text{ g/100 mL}$$

### 6.3 Cálculo de Carboidratos por Diferença

Segundo a RDC nº 429/2020 e a IN nº 75/2020, os carboidratos totais são calculados por diferença:

$$\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ Umidade} + \% \text{ Proteínas} + \% \text{ Lipídios} + \% \text{ Cinzas} + \% \text{ Fibras})$$

### 6.4 Objetivos da Prática

- Determinar os principais parâmetros físico-químicos de qualidade em amostras alimentares.
- Aplicar as fórmulas de cálculo de pH, acidez titulável e carboidratos por diferença.
- Comparar os resultados obtidos com os padrões legais vigentes.
- Emitir parecer técnico de conformidade ou não conformidade do produto analisado.

### 6.5 Materiais e Reagentes

- pHmetro calibrado com eletrodo de vidro
- Bureta de 25 mL e suporte universal
- Solução de NaOH 0,1 N (padronizada)

- Indicador fenolftaleína 1% em etanol
- Erlenmeyer 125 mL e pipetas volumétricas
- Balança analítica e estufa a 105 °C
- Amostras: leite pasteurizado, iogurte natural, suco de laranja integral, vinagre de maçã

## 6.6 Procedimento Experimental

pH: Calibrar o pHmetro com tampões adequados. Imergir o eletrodo diretamente na amostra (ou em solução aquosa 10% m/v para amostras sólidas). Registrar o pH após estabilização.

Acidez Titulável: Pipetar 25 mL (ou pesar 25 g) da amostra em erlenmeyer. Adicionar 3 gotas de fenolftaleína. Titular com NaOH 0,1 N até viragem para róseo persistente (30 s). Anotar o volume gasto.

Registrar todos os parâmetros na tabela abaixo e emitir parecer de conformidade.

**Tabela 6 – Registro de Parâmetros de Qualidade Físico-Química**

Parâmetro Analisado	Método Utilizado	Resultado Obtido	Valor de Referência (RDC/MAPA)	Situação (Conforme/NC)	Observações
pH					
Acidez Titulável (%)					
Umidade (%)					
Proteínas (%)					
Lipídios (%)					
Cinzas (%)					
Carboidratos (%)*					

\* Calculado por diferença:  $100 - (\%Umidade + \%Proteínas + \%Lipídios + \%Cinzas + \%Fibras)$ .

Fonte: Metodologia baseada em IAL (2008) e legislação ANVISA/MAPA vigente.

## 6.7 Questões para Discussão

- Qual a diferença entre pH e acidez titulável? Por que ambos são avaliados?

- Um alimento pode ter pH baixo e baixa acidez titulável ao mesmo tempo? Explique.
- Como o cálculo de carboidratos por diferença pode acumular erros analíticos?
- Qual o impacto de um resultado de NÃO CONFORMIDADE sobre a comercialização do produto?

## 7. PRÁTICA 6 – ROTULAGEM DE ALIMENTOS

---

### 7.1 Fundamentação Teórica

O rótulo de um alimento é o principal canal de comunicação entre o fabricante e o consumidor, sendo regulamentado no Brasil pela Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020, e pela Instrução Normativa – IN nº 75, de 8 de outubro de 2020, publicadas pela ANVISA. Essas normas estabelecem os requisitos obrigatórios de rotulagem nutricional para alimentos embalados destinados ao consumo humano, substituindo as antigas RDC nº 259/2002 e RDC nº 360/2003 (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

A nova legislação de rotulagem introduziu importantes mudanças, entre as quais se destacam: a declaração obrigatória de açúcares adicionados; a apresentação da tabela nutricional no formato frontal de embalagem com o uso de lupa para indicar alto conteúdo de açúcares adicionados, gorduras saturadas ou sódio; a declaração de alérgenos em negrito na lista de ingredientes; e o tamanho mínimo de caracteres de 1 mm para textos no rótulo (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

A informação nutricional obrigatória inclui: valor energético (kcal e kJ), carboidratos totais, açúcares totais, açúcares adicionados, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar e sódio — todos declarados por porção e em %VD (percentual do Valor Diário de referência). A porção de referência é definida com base na IN 75/2020, que estabelece tabelas específicas para cada categoria de alimento (BRASIL, 2020b).

Do ponto de vista da Vigilância Sanitária, a verificação da rotulagem é uma das ações prioritárias de fiscalização. Rótulos com declarações enganosas, ausência de informações obrigatórias ou informações nutricionais incorretas constituem infração à legislação sanitária, passível de advertência, apreensão do produto, interdição e multa, conforme a Lei nº 6.437/1977 (BRASIL, 1977; ANVISA, 2020).

### 7.2 Objetivos da Prática

- Identificar os elementos obrigatórios de rotulagem em alimentos embalados.

- Verificar a conformidade dos rótulos com a RDC nº 429/2020 e IN nº 75/2020.
- Analisar criticamente as informações nutricionais declaradas.
- Emitir parecer técnico de conformidade de rotulagem.

### 7.3 Materiais Necessários

- Amostras de alimentos embalados (mínimo 3 produtos de categorias diferentes)
- Cópia impressa da RDC nº 429/2020 e IN nº 75/2020
- Régua milimetrada (para verificar tamanho de caracteres)
- Lupa (para verificação de elementos frontais)
- Formulário de avaliação de rotulagem (Tabela 7)
- Calculadora para verificação dos valores nutricionais

### 7.4 Procedimento Experimental

1. Selecionar o produto para análise. Registrar nome comercial, fabricante, CNPJ e data de análise.

2. Verificar sistematicamente cada item da lista de conformidade abaixo, anotando S (Sim), N (Não) ou NA (Não Aplicável) para cada requisito.

3. Verificar o tamanho dos caracteres com a régua milimetrada, exigindo mínimo de 1 mm de altura para letras maiúsculas.

4. Verificar a tabela nutricional: conferir se os valores de %VD estão corretos com base nos valores de referência diária da IN 75/2020.

5. Emitir parecer final: CONFORME (todos os itens atendidos) ou NÃO CONFORME (um ou mais itens ausentes ou incorretos).

**Tabela 7 – Checklist de Verificação de Rotulagem (RDC nº 429/2020 e IN nº 75/2020)**

Nº	Item Verificado (RDC nº 429/2020 e IN 75/2020)	Presente? (S/N)	Em Conformidade? (S/N/NA)	Observações
1	Denominação do produto			
2	Lista de ingredientes			
3	Declaração de alérgenos			

4	Conteúdo líquido			
5	Nome e CNPJ do fabricante			
6	País de origem			
7	Prazo de validade			
8	Lote			
9	Informação nutricional obrigatória			
10	Modo de preparo (se aplicável)			
11	Condições de conservação			
12	Código de barras			
13	Registro no órgão competente			
14	Caracteres com tamanho mínimo (1 mm)			
15	Ausência de informações enganosas			

Fonte: Elaborado com base em BRASIL (2020a) e BRASIL (2020b).

**Tabela 8 – Registro das Informações Nutricionais Declaradas no Rótulo**

Nutriente	Valor Declarado no Rótulo	Unidade	%VD	Observações
Valor Energético				
Carboidratos Totais				
Açúcares Totais				
Açúcares Adicionados				
Proteínas				
Gorduras Totais				
Gorduras Saturadas				
Gorduras Trans				
Fibra Alimentar				
Sódio				

Valores de Referência Diária (%VD): Conforme ANVISA – IN nº 75/2020.

## 7.5 Valores de Referência Diária (IN nº 75/2020)

- Valor Energético: 2.000 kcal (8.400 kJ)
- Carboidratos Totais: 300 g
- Açúcares Adicionados: 50 g
- Proteínas: 75 g
- Gorduras Totais: 65 g
- Gorduras Saturadas: 22 g
- Gorduras Trans: sem valor de referência diário
- Fibra Alimentar: 25 g
- Sódio: 2.300 mg

### 7.6 Questões para Discussão

- Quais as principais mudanças introduzidas pela RDC nº 429/2020 em relação à legislação anterior?
- Como o símbolo de lupa no rótulo frontal impacta a decisão de compra do consumidor?
- O que é declaração de alérgenos e qual sua importância para a saúde pública?
- Como o farmacêutico pode contribuir para a educação alimentar a partir da leitura crítica de rótulos?

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A Bromatologia constitui uma disciplina de caráter transversal e aplicado, fundamental para a formação do farmacêutico que atuará em áreas como controle de qualidade de alimentos, vigilância sanitária, pesquisa e desenvolvimento de produtos alimentícios e atenção farmacêutica. As práticas laboratoriais descritas neste manual foram elaboradas de forma a articular rigor científico, fundamentação teórica sólida e aplicabilidade imediata ao contexto profissional.

As atividades abordadas, amostragem de alimentos, determinação de cinzas, determinação de lipídios, análise sensorial, análise de qualidade e rotulagem, representam o núcleo das competências analíticas exigidas pelo mercado de trabalho e pelos órgãos de fiscalização sanitária. O domínio dessas metodologias habilita o profissional a emitir laudos técnicos fundamentados, a identificar adulterações e fraudes alimentares e a contribuir para a proteção da saúde do consumidor.

É importante ressaltar que os resultados obtidos nas práticas laboratoriais devem ser sempre interpretados à luz da legislação vigente, considerando os limites estabelecidos pela ANVISA, pelo MAPA e pelos padrões internacionais reconhecidos, como o Codex Alimentarius. A comparação entre os valores obtidos experimentalmente e os valores de referência é a etapa que confere significado prático às análises realizadas, transformando dados numéricos em informações relevantes para a tomada de decisão.

Recomenda-se que o aluno complemente as atividades práticas com a leitura das referências bibliográficas listadas ao final deste manual, especialmente o Compêndio Brasileiro de Análise de Alimentos (IAL, 2008) e os Métodos Oficiais da AOAC (2019), que são as principais fontes de métodos analíticos reconhecidos pelos órgãos regulatórios brasileiros e internacionais.

O desenvolvimento do espírito crítico e da postura investigativa frente aos resultados analíticos é, em última instância, o maior objetivo desta disciplina. Um profissional de saúde capacitado a questionar, interpretar e contextualizar dados laboratoriais estará sempre em vantagem na identificação de não conformidades e na proposição de medidas corretivas, contribuindo de forma efetiva para a

qualidade e a segurança dos alimentos que chegam à mesa da população brasileira.

Por fim, este manual representa um convite à curiosidade científica. A Bromatologia, longe de ser uma disciplina encerrada em si mesma, dialoga continuamente com a Química Analítica, a Bioquímica, a Nutrição, a Tecnologia de Alimentos, a Microbiologia e o Direito Sanitário. O farmacêutico que compreende essas interseções estará preparado para os desafios de uma sociedade que demanda cada vez mais transparência, rastreabilidade e qualidade na cadeia alimentar.

## 9. REFERÊNCIAS

---

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 out. 2020a.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Instrução Normativa – IN nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 out. 2020b.

AOAC INTERNATIONAL. Official Methods of Analysis of AOAC International. 21. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2019.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. Química do processamento de alimentos. 3. ed. São Paulo: Varela, 2003.

BRASIL. Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977. Configura infrações à legislação sanitária federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 ago. 1977.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 jun. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 53, de 22 de outubro de 2018. Padrões de identidade e qualidade do leite em pó. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 out. 2018.

CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION – FAO/OMS. Codex Alimentarius: General Principles of Food Hygiene. CXC 1-1969, Rev. 2020. Rome: FAO/WHO, 2020.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

EVANGELISTA, J. Tecnologia de alimentos. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. (1ª edição digital). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br>. Acesso em: 20 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015. Geneva: WHO, 2019.

PHILIPPI, S. T. Nutrição e técnica dietética. 3. ed. Barueri: Manole, 2014.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory evaluation practices. 3. ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 2004.