

# ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE ALIMENTOS

## 1. INTRODUÇÃO

Conhecer os alimentos que estamos fornecendo aos animais é o primeiro passo para que possamos assegurar boa produtividade a um custo/benefício compatível com a realidade da produção nos diferentes momentos do ano.

A análise de alimentos é um dos principais pontos a serem observados no setor de nutrição animal. É uma área muito importante no ensino das ciências que estudam alimentos, pois ela atua em vários segmentos do controle de qualidade, do processamento e do armazenamento dos alimentos processados. A palavra Bromatologia deriva do grego: Broma, Bromatos significa “dos alimentos”; e Logos significa Ciência. Portanto, por extensão dos termos BROMATOS e LOGOS, pode-se definir Bromatologia como a ciência que estuda os alimentos.

O objetivo principal da análise é conhecer a composição química dos alimentos, sua ação no organismo, seu valor alimentício e calórico, suas propriedades físicas, químicas, toxicológicas e também adulterantes, contaminantes, fraudes, etc.

Um estudo mais completo dos alimentos e forragens compreenderá o conhecimento das propriedades gerais: aspecto, aroma, sabor, alterações estrutura microscópica e, ainda, determinação do teor de substâncias nutritivas, por intermédio de análises aproximativas. Além da análise aproximativa de um alimento, os técnicos desejam conhecer também sua digestibilidade, isto é, à parte do alimento que estaria disponível para o animal.

## 2. O VALOR NUTRITIVO DOS ALIMENTOS

O conjunto de propriedades apresentadas por um alimento relaciona-se diretamente com a qualidade e quantidade dos constituintes químicos presentes no mesmo. Nos alimentos de um modo geral, os constituintes químicos podem ser agrupados em duas categorias:

- a) Constituintes básicos ou nutritivos:
  - Água
  - Carboidratos
  - Gorduras
  - Proteínas
  - Minerais
  - Vitaminas
- b) Constituintes secundários
  - Enzimas
  - Ácidos orgânicos
  - Compostos voláteis
  - Pigmentos
  - Pectinas
  - Substâncias aromáticas, etc...

Essas substâncias são responsáveis pelas características nutritivas e/ou sensoriais dos alimentos, atuando de modo diverso, como pode ser visualizado no quadro abaixo.

Características do alimento	Constituintes químicos responsáveis
Valor nutritivo	Proteínas, minerais, açúcares, vitaminas, etc.
Cor	Enzimas, pigmentos, etc.
Sabor	Ácidos orgânicos, açúcares, fenólicos, etc.
Odor	Óleos essenciais, compostos voláteis, etc.
Textura	Pectinas, gomas, proteínas, etc.

Algumas substâncias são chamadas “acessórias” e são importantes na organização dos sistemas biológicos, tais como:

- Enzimas
- Vitaminas
- Sais minerais
- Hormônios

### 3. MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DOS ALIMENTOS

#### 3.1 Análises Bromatológicas Comuns

O método usado para as análises que se fazem normalmente é o chamado Weende. Por esse método é que se tem a análise proximal dos alimentos, desde 1864. O Sistema de Weende, também chamado Sistema de Análise Proximal, foi criado por Henneberg em 1860, na Weende Experimental Station, na Alemanha. As técnicas ainda são quase as mesmas com exceção do nitrogênio, que é feito segundo o método de Kjeldahl (AOAC, 1984). De acordo com Neves (2005), este é um dos maiores exemplos da inteligência humana, já que poucas tecnologias neste mundo permanecem sendo usadas por tanto tempo. As análises laboratoriais visam separar os componentes dos alimentos em frações de digestibilidade e metabolização previsíveis, a um custo analítico baixo e utilizando métodos rápidos. Análises laboratoriais devem ser utilizadas para dar uma idéia aproximada do valor nutricional de determinada dieta, que é a mistura de todos os ingredientes oferecidos a um animal.

Entende-se como substâncias nutritivas àquelas que são necessárias ao organismo para que este possa exibir todas as manifestações vitais, bem como as necessárias à construção e reconstrução dos tecidos. As análises clássicas comumente feitas visam obter as seguintes informações sobre os alimentos: Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Extrato Etéreo (EE), Cinza ou Matéria Mineral (MM), Digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS). Tais componentes, na realidade, não são compostos quimicamente definidos, mas sim, grupos de compostos químicos, como, por exemplo, o termo PB, que realmente inclui vários compostos químicos, sendo os mais comuns os aminoácidos. Da mesma forma, o termo EE inclui não apenas triglicerídeos, mas também outros compostos solúveis em éter.

O método de Weende não parece satisfatório para se obter informações sobre os carboidratos, pois inclui no grupo da FB a celulose e apenas a lignina insolúvel em álcali. Por outro lado, no grupo dos ENN, encontram-se frações de naturezas diversas como: amido, hemicelulose, pectina, lignina solúvel em álcali e os carboidratos solúveis em água. Esta divisão parece insatisfatória do ponto de

vista nutricional, pois é conhecido que a hemicelulose, pectina e lignina solúvel em álcali não apresentam as mesmas características nutricionais dos outros componentes englobados sob o termo ENN. Uma separação química dos polissacarídeos somente seria útil se descermos aos pormenores do peso molecular, posição das ligações glicosídicas, etc. Portanto, uma análise extremamente sofisticada seria necessária para separar os vários componentes do alimento sob os aspectos químicos e nutricionais.

Numa tentativa de se resolver o problema, tem sido proposto ultimamente o método de Van Soest (1967), o qual divide os componentes da amostra analisada em conteúdo celular, que compreende as frações solúveis em detergente neutro, conforme preconiza o método. Engloba uma série de compostos químicos e nutricionalmente definidos tais como: lipídios, compostos nitrogenados, amido, pectina e outros compostos solúveis na água. A segunda parte que compreende a parede celular, chamada de fibra em detergente neutro (FDN), inclui a proteína insolúvel, a hemicelulose e a lignocelulose que engloba, principalmente, as frações de lignina e celulose. Sob o aspecto nutricional, o método de Van Soest separa melhor os diversos componentes das frações fibrosas dos alimentos. Parece, portanto, desejável a substituição da tradicional FB pela fibra em detergente ácido (FDA), do ponto de vista nutricional.

Na realidade, os métodos de Weende e de Van Soest nos fornecem informações suficientes sobre a composição química de determinado alimento. Informações adicionais freqüentemente tornam-se necessárias, como: minerais, vitaminas, proteína real ou verdadeira, teores de aminoácidos, individualmente, ácidos graxos específicos, carboidratos solúveis, energia, estimativa do valor nutricional por meio de testes de digestibilidade *in vitro*, etc.

### **3. COLETA E PREPARO DE AMOSTRAS DESTINADAS AO LABORATÓRIO DE PESQUISA ANIMAL**

A técnica da coleta de amostras dos alimentos concentrados e das forragens, visando à análise, tem por finalidade obter amostra perfeitamente representativa da média do material a ser analisado. Por isto, é necessário tomar todo o cuidado na sua coleta para evitar resultados viciados. Os erros cometidos durante a amostragem não poderão ser retificados ou compensados, por mais cuidadosos que venham a ser as futuras análises. Portanto, nunca deve-se retirar a amostra de um único ponto, pois a mesma é casual e não permite conclusões quanto à qualidade do produto.

Do material para estudo, deve-se retirar numerosas amostras parciais, colhidas em diferentes pontos do local de interesse: campo, prado, armazém, silo, vagão, etc. Desta amostra média, após homogeneização, podem ser tiradas amostras parciais antes que sejam enviadas ao laboratório. Após colheita das amostras, estas devem ser acondicionadas em sacos plásticos ou de papel, identificadas e transportadas imediatamente ao laboratório, a fim de não alterar a umidade do material durante o transporte, principalmente de forragem fresca, e evitar ocorrência de fermentação. A perda de alguma umidade, durante o transporte, não terá grande importância, desde que os resultados sejam expressos apenas na MS total.

A manipulação da amostra, até o momento de sua análise, deverá ser tão cuidadosa quanto possível, para evitar a ocorrência de alterações nos princípios nutritivos existentes. Tratando-se de

forragens verdes, fezes, urina, etc, quando as análises não forem processadas imediatamente, é necessário que as amostras sejam conservadas em congelador, entre  $-5$  a  $-10$  °C.

A redução, ou confecção, de subamostras de amostras que ainda não foram moídas é frequentemente a maior fonte de variação durante os procedimentos das análises subsequentes e deve ser evitada sempre que possível.

### **3.1 Normas Gerais na Coleta da Amostra a ser Analisada**

A. Retirar ao acaso

B. Número de amostras

- $\geq 4$  (sempre)
- $\leq 100$  recipientes – 10% a coletar (mínimo de 5)