



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
CAMPUS DE SINOP



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO/ CAMPUS DE SINOP**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

# **Nutrição Animal Básica**

**Douglas dos Santos Pina**



# Histórico dos Estudos de Nutrição

**René Reamur (1678 – 1757):** primeiras observações referentes a digestão de alimentos em aves.

**Lázzaro Spallanzani (1729 – 1799):** engolia saquinhos de pano, amarrados a um cordão, contendo pão e carne e depois os retirava verificando alterações na composição do alimento.

**William Beaumont (1785 – 1853):** Reportou observações feitas em seu paciente (Alexis St. Martin) através de uma cânula estomacal, relatando a presença do suco gástrico, da motilidade e das secreções gástricas, e indentificando o HCl.



# Histórico dos Estudos de Nutrição

**Antoine Laurent Lavoisier (1760):** Introduziu o termômetro e a balança nos estudos de nutrição. E através de seus estudos de calorimetria animal, identificou que parte do calor animal era produzido pela combustão de substâncias no organismo (Respiração = Combustão).

**Século XVII:** Concluía-se que o organismo necessitava de vários nutrientes e que o valor nutricional dos alimentos não era devido a um único componente, mas sim a um grupo: proteínas, lipídeos e os carboidratos.

**Weende (1865):** primeira rotina de análise de alimentos, a qual foi denominada de “Análise Proximal ou Método de Weende”.



# Histórico dos Estudos de Nutrição

**Johan kjeldahl (1883)**: descobriu um método rápido para se determinar o conteúdo total de compostos nitrogenados dos alimentos.

**Karl Thomas (1909)**: Verificou que as proteínas tinham valores nutricionais diferentes (Valor Biológico).

**Willian C. Rose (1938)**: verificou que ratos necessitavam da presença de certos aminoácidos na dieta, para obter máximo desempenho (critérios de essencialidade).

**Wilissi Aldrovandi (1600)**: primeira observação de minerais, mas somente em 1808 foram identificados os minerais, no entanto, a importância dos minerais foi reconhecida no século XX (seleção, precocidade, produtividade, hábitos alimentares, sistemas de produção).



# Conceitos: Nutrição

**“Conjunto de processos que envolvem várias reações químicas e processos fisiológicos que transformam os alimentos em tecidos corporais e atividades, conseqüentemente, ela envolve a ingestão, a digestão, absorção dos vários nutrientes, seu transporte para todas as células corporais e a remoção dos produtos do metabolismo (Maynard et al., 1979)”.**



# Importância da Nutrição Animal

## → Atender as necessidades Humanas:

- Alimento (carne, leite, ovos, gordura)
- Proteção (pele, lã)
- Trabalho, Lazer, Material Biológico
- Sócio-Econômica (geração de renda e emprego)
- Ambiental (fundamental para mimetização do passivo ambiental da produção agroindustrial)



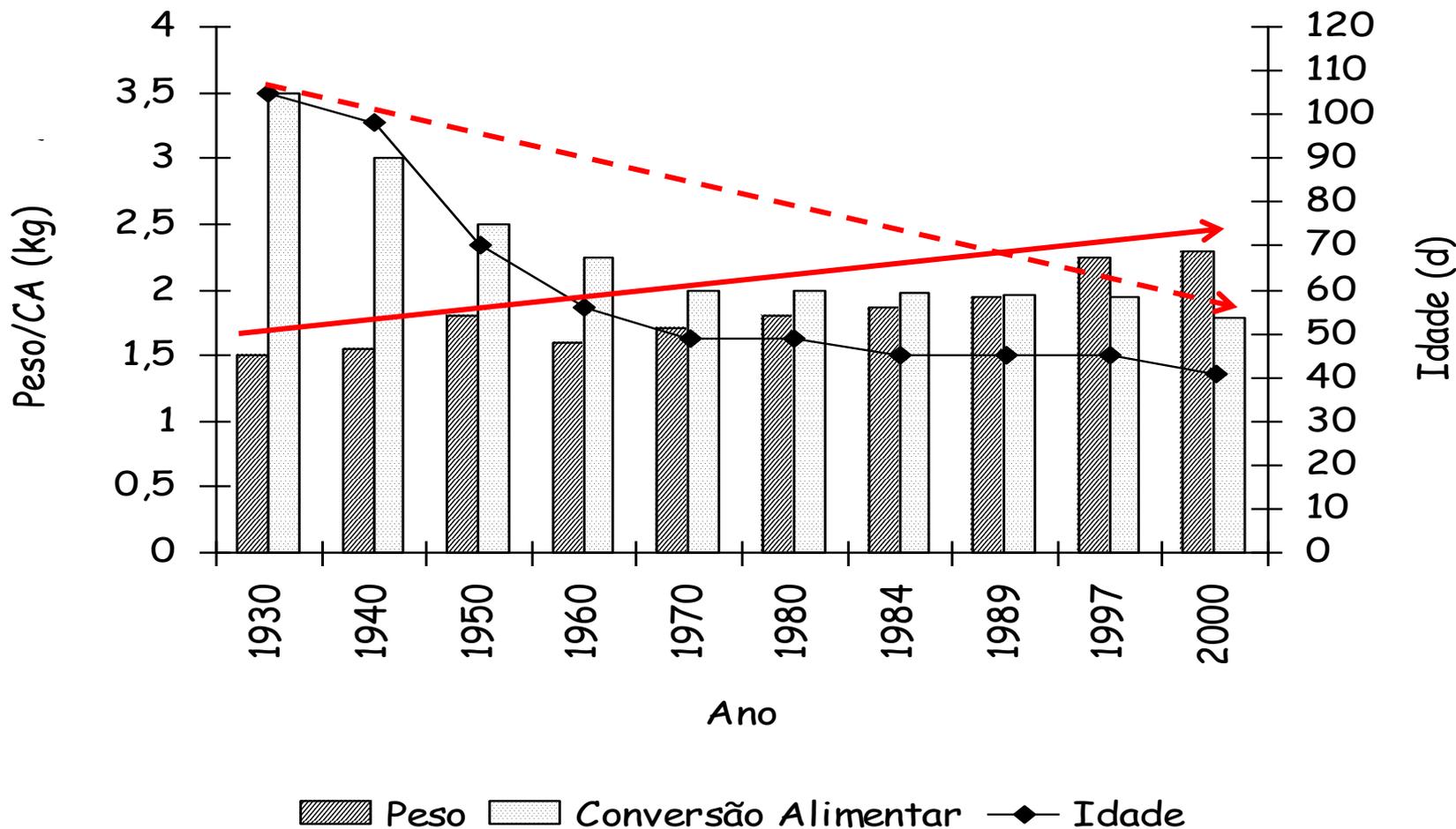
# Importância da Nutrição Animal

**→ No contexto do sistema de produção animal:**

- **Colabora no Melhoramento Genético, permitindo a máxima expressão do genótipo (exemplo clássico “frango de corte”);**
- **Ordem econômica: alimentação representa entre 50 a 80% do custo de produção animal. Portanto, o sucesso de um sistema de produção animal é dependente da adequada nutrição dos animais;**

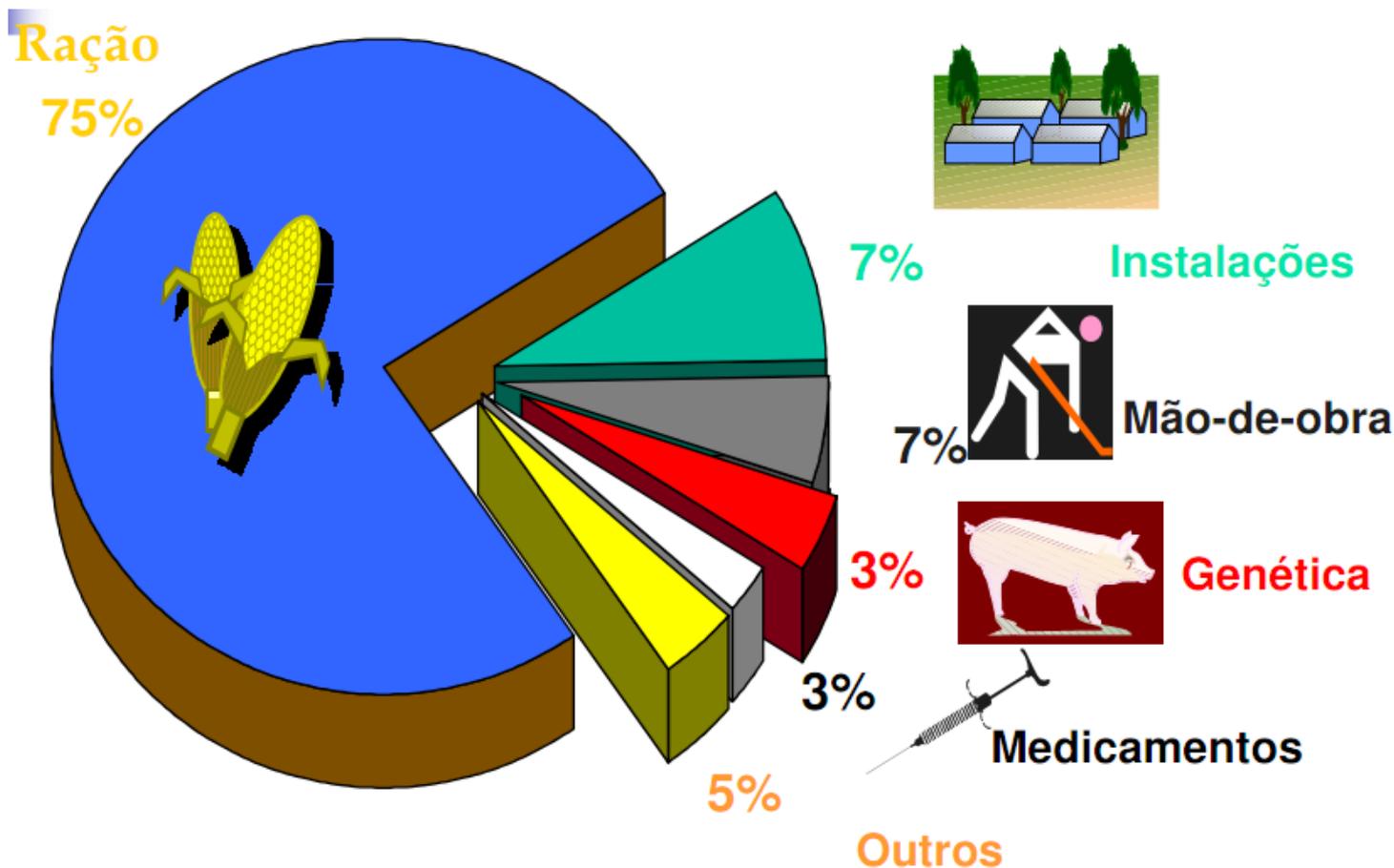


# Importância da Nutrição Animal





# Importância da Nutrição Animal







# Conceitos: Nutrição

**Ingestão:** reconhecimento, apreensão e deglutição do alimento;

**Digestão:** Processos mecânicos, químicos e enzimáticos onde macromoléculas são “transformadas” em compostos mais simples para posterior absorção;

**Absorção:** Passagem de moléculas presentes na luz do TGI para o interior das células, e destas, para o sangue (via sistema porta) ou linfa (sistema linfático);



# Conceitos: Nutrição

**Nutriente:** É um conjunto ou uma classe de compostos químicos, que após absorvidos, são necessários para manter as funções vitais e produtivas;

**Categorias de nutrientes:** água, carboidratos, lipídios, compostos nitrogenados (protéicos e “não-protéicos”), minerais e vitaminas;

**Nutriente essencial:** nutriente que não é sintetizado ou sintetizado em quantidade insuficiente para atender as necessidades;

**Alimento:** Qualquer material que após a ingestão é capaz de ser digerido, absorvido e utilizado pelo tecido animal;



<b>Tipo</b>	<b>Número</b>
<b>Ácidos Graxos Essenciais</b>	<b>03</b>
<b>Aminoácidos Essenciais</b>	<b>10</b>
<b>Minerais</b>	<b>22</b>
<b>Vitaminas</b>	<b>15</b>
<b>Total</b>	<b>± 50 nutrientes essenciais</b>



# Conceitos: Nutrição

**Energia: Potencial de geração de trabalho;**

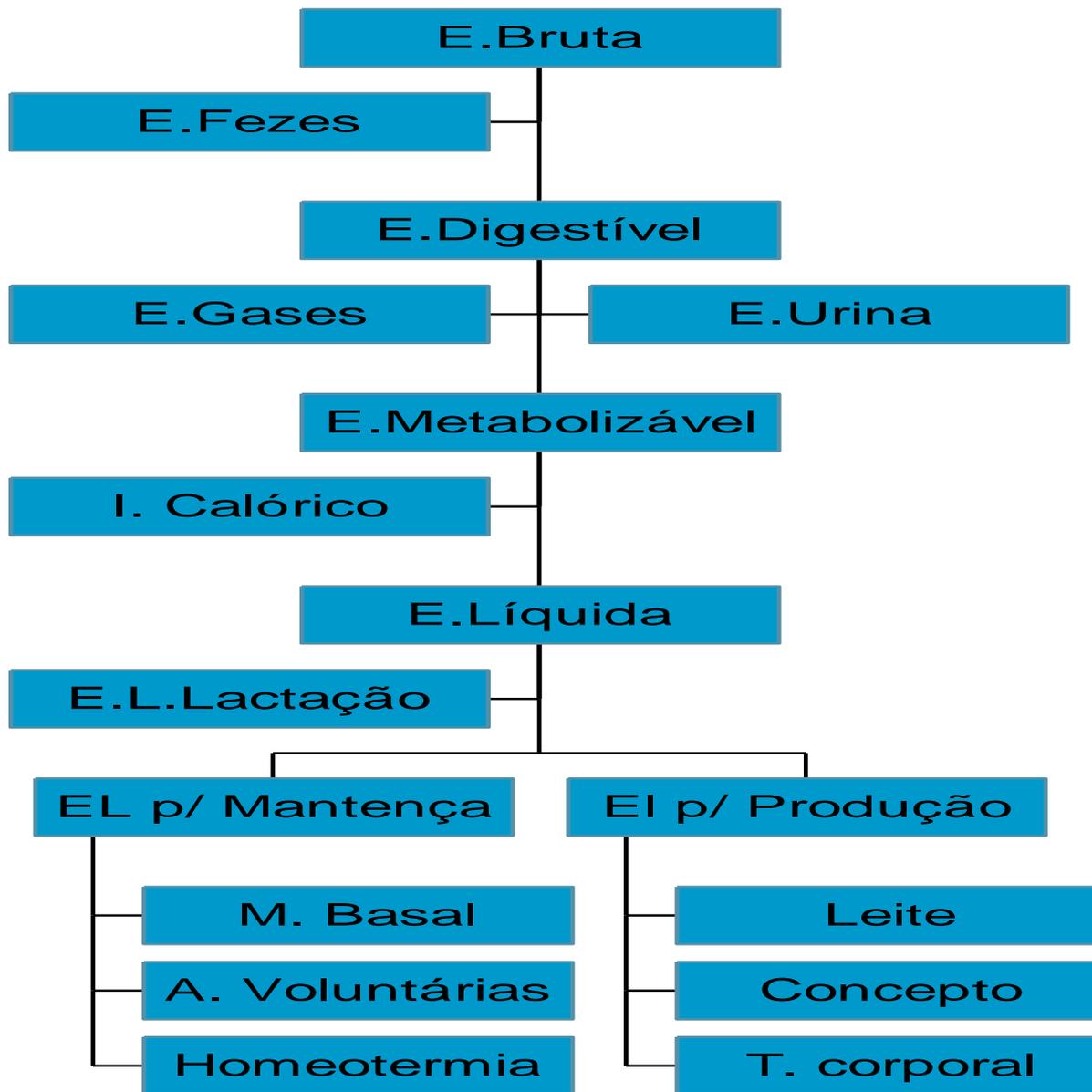
**Caloria: Quantidade clássica de mensuração do calor. Quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 1g de água de 14,5 para 15,5°C a pressão de 1 atm;**

**Energia bruta: Energia liberada na forma de calor quando uma substância orgânica é completamente oxidada até CO<sub>2</sub> e água:**

**carboidratos: 4,2 kcal/g de carboidrato**

**proteína: 5,6 kcal/g de proteína**

**lipídio: 9,4 kcal/g de lipídio**





## **Eficiência de uso da E na Produção Animal**

- **Perdas de nutrientes e energia no processo de ingestão, digestão, absorção, transporte, metabolismo, excreção e utilização no tecido animal;**
- **Parte dos nutrientes e da energia disponível é direcionada para a manutenção dos animais;**

<b>Categoria</b>	<b>Exigência de Manutença (% da ED ingerida)</b>
<b>Vaca de leite de 500 kg e produção de 25 kg/dia</b>	<b>30%</b>
<b>Suíno com 60 kg e ganho de peso 0,75 kg/dia</b>	<b>40%</b>
<b>Bovino Zebu Inteiro de 400 kg com ganho de 1,0 kg/dia</b>	<b>50%</b>
<b>Rebanho de cria de bovinos de corte</b>	<b>65 a 75%</b>



# Conceitos: Nutrição

**Digestibilidade (%) = proporção do alimento ou nutriente ingerido que foi digerido e absorvido pelo trato gastrintestinal:**

**Digestibilidade (%) = [ (ingerido - excretado nas fezes ) / ingerido] x 100**

**Aparente vs Verdadeira**



# Conceitos: Nutrição

**Conversão alimentar (CA):** quantidade de alimento necessária para produzir uma unidade de produto animal (peso corporal; carne; leite; ovos; ect...).

**CA = consumo de alimento (kg) / produto animal (kg)**

**Ex. CA de 9 → necessidade de consumir 9 kg de alimento para produzir 1 kg de produto animal**

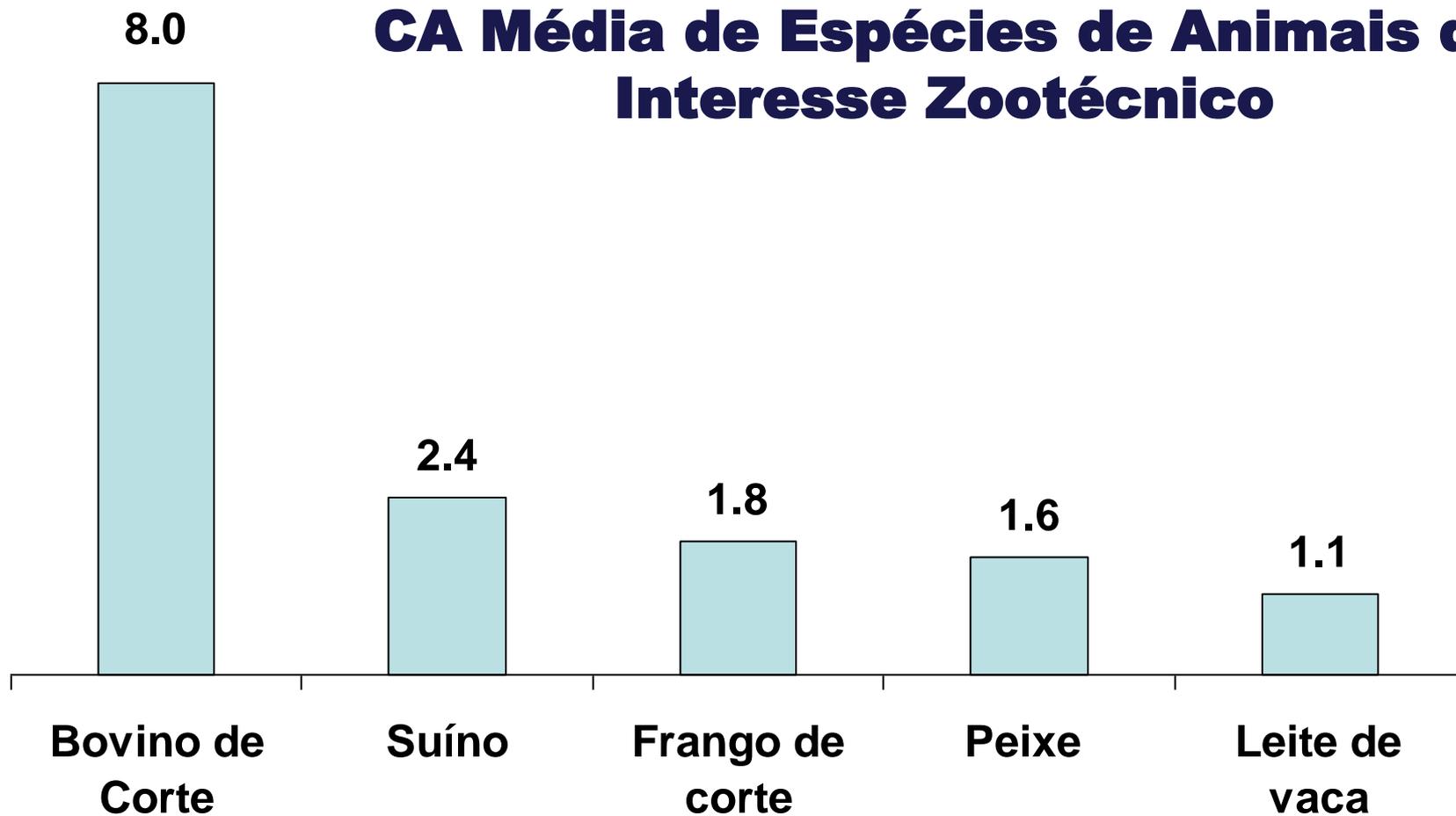
**Eficiência alimentar (EA):** Quantidade de produto animal produzida a partir do consumo de uma unidade de alimento. É o inverso da conversão alimentar.

**EA = produto animal (kg) / consumo de alimento (kg)**

**Ex. EA de 0,5 → 0,50 kg de produto animal / kg de alimento consumido**



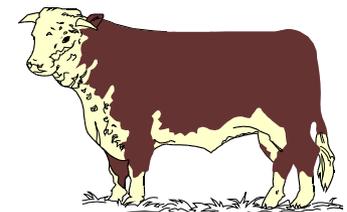
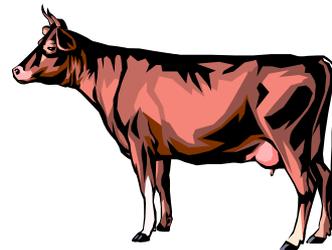
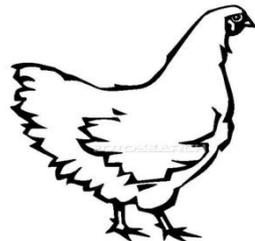
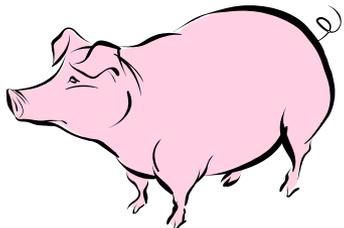
## CA Média de Espécies de Animais de Interesse Zootécnico

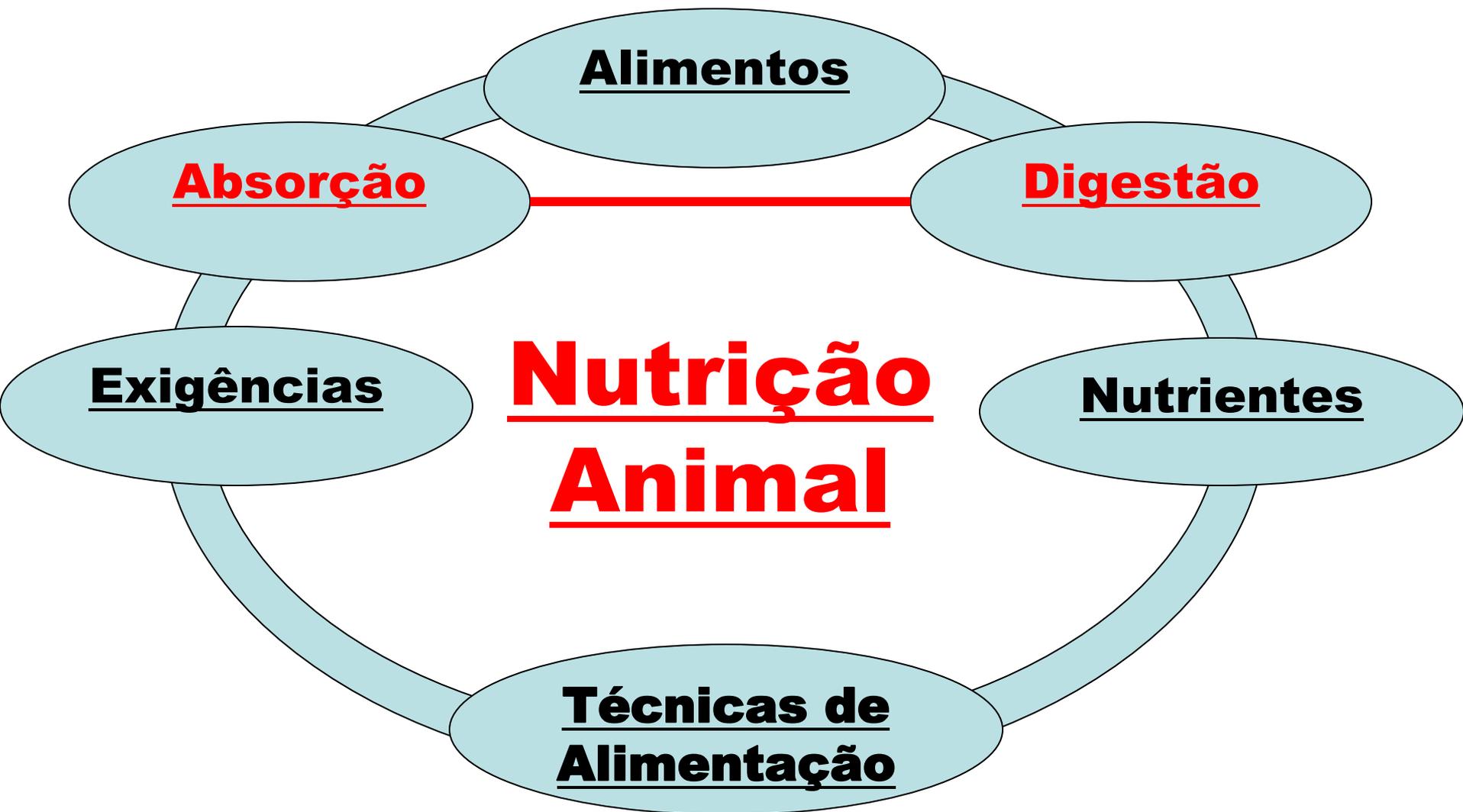




# Objetivo Final: Nutrição

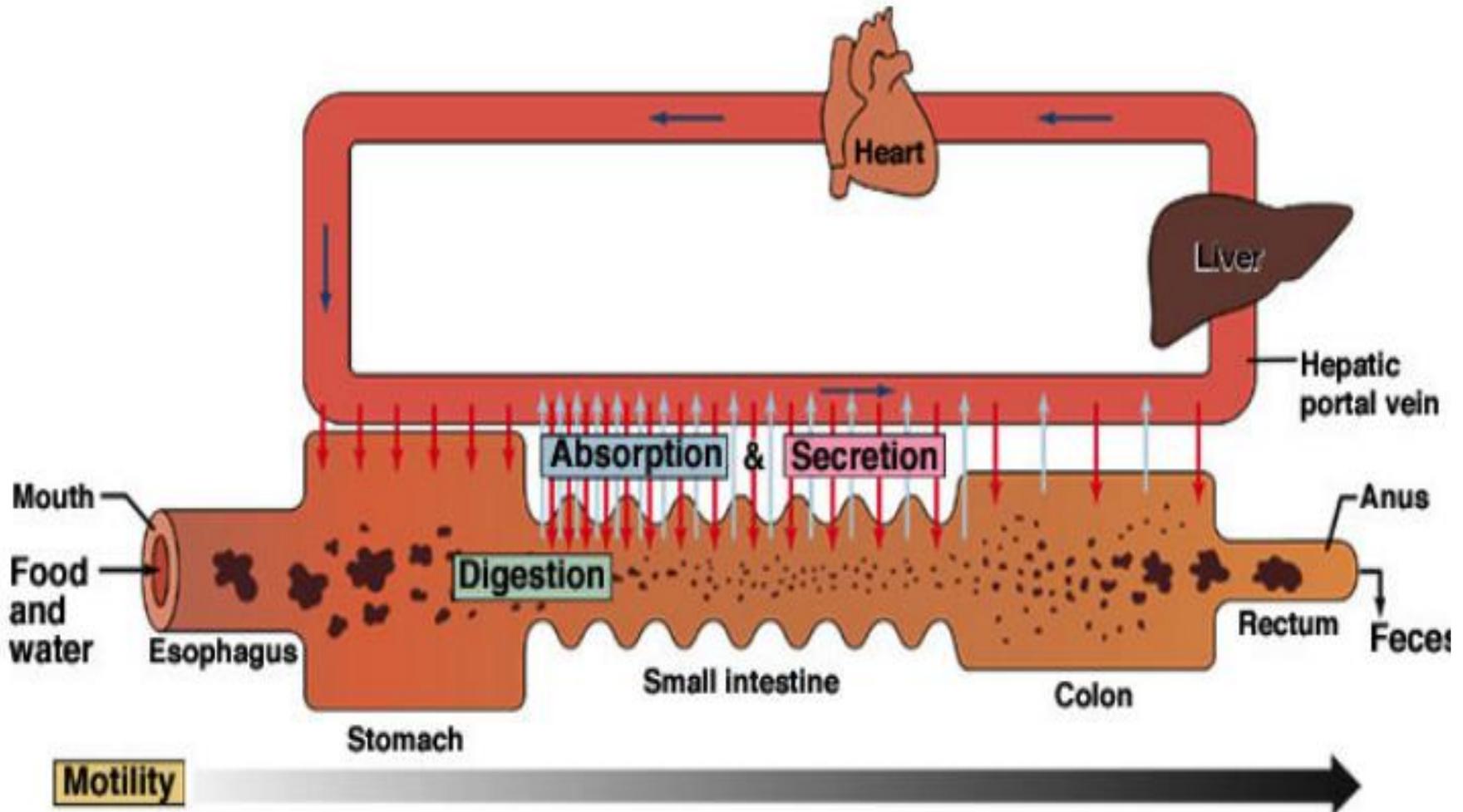
**Transformar recursos alimentares de menor valor nutricional em alimentos para o consumo humano, de melhor valor biológico (Bertechini, 2006). De forma economicamente viável e minimizando o impacto ambiental da exploração industrial dos animais domésticos.**







# ATIVIDADE DO SISTEMA DIGESTIVO



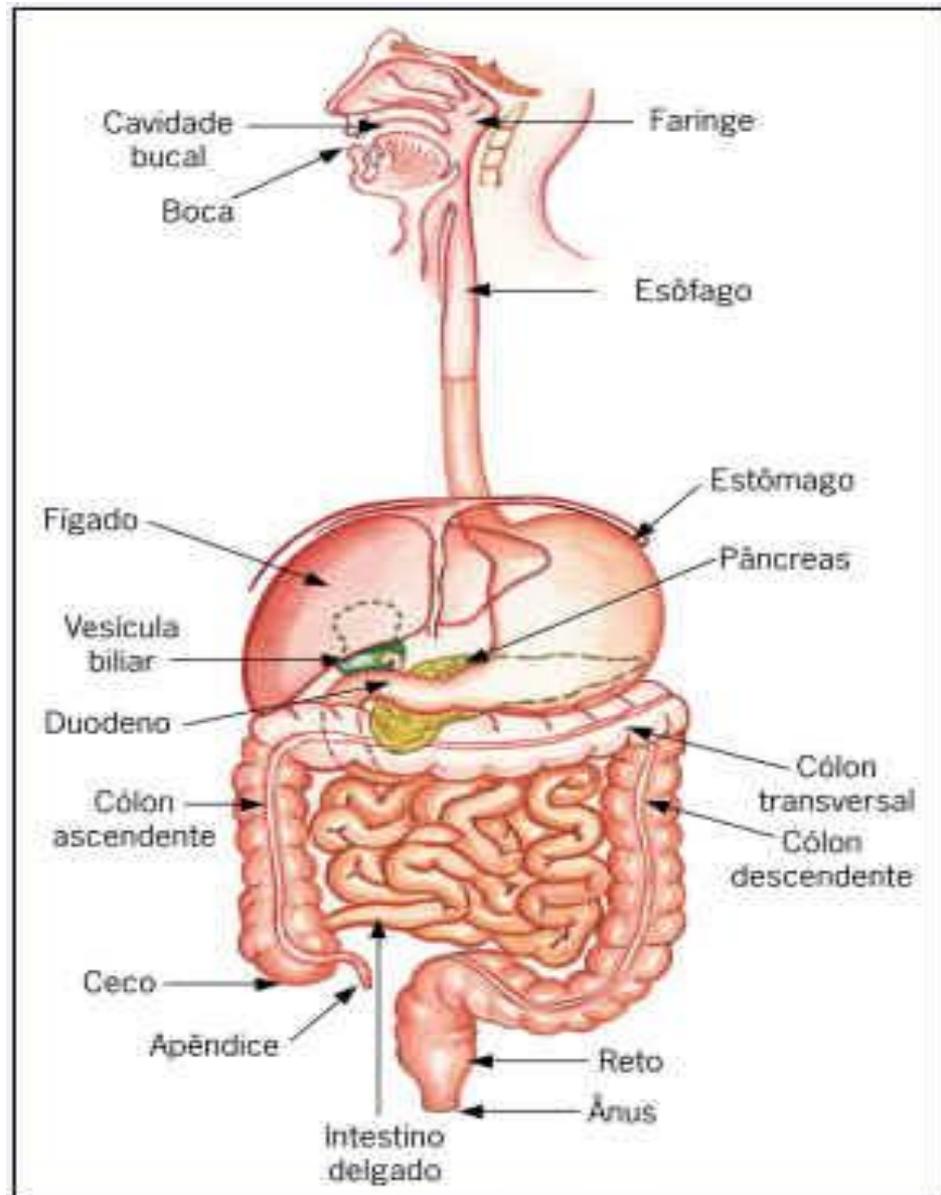


# Funções Gerais do Sistema Digestivo

- Fornecer ao organismo, de forma contínua, nutrientes, água e eletrólitos;
- Armazenar os alimentos por um determinado período e liberá-los parcialmente para sofrerem a digestão;
- Preparar o alimento para absorção;
- Assimilar (absorver) os produtos da digestão;
- Eliminar os resíduos alimentares (produtos não digeridos, e resíduos metabólicos); e
- Produção e secreção de substâncias necessárias ao processo de digestão e absorção.

## Sistema Digestivo

O sistema digestivo é formado por um longo tubo musculoso, ao qual estão associados órgãos e glândulas que participam da digestão. Apresenta as seguintes regiões: boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus.





**Herbívoros**

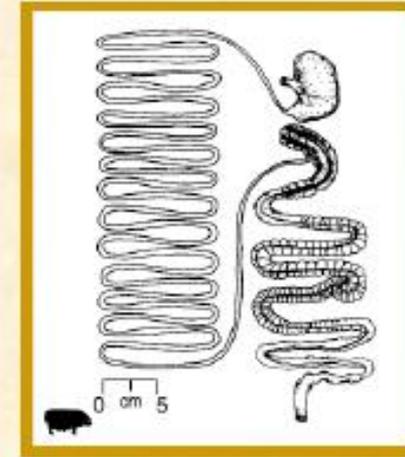
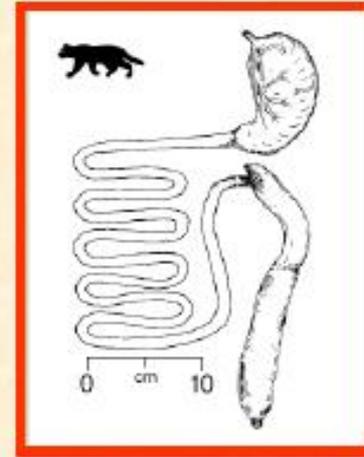
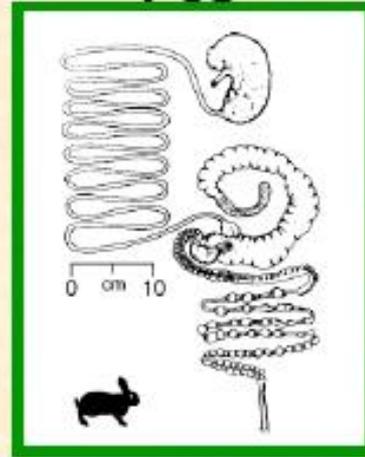
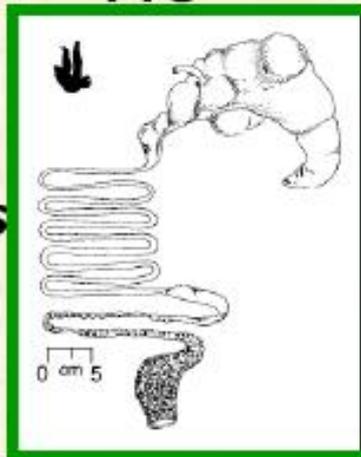
**Carnívoros**

**Onívoros**

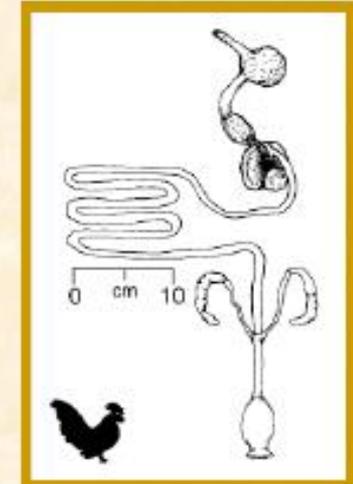
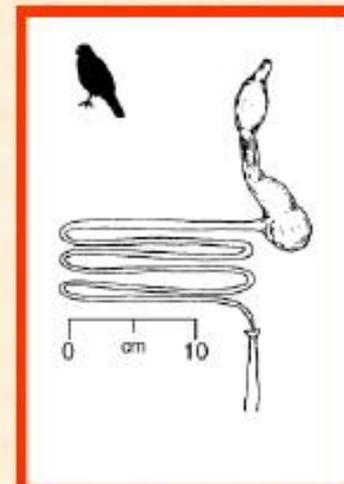
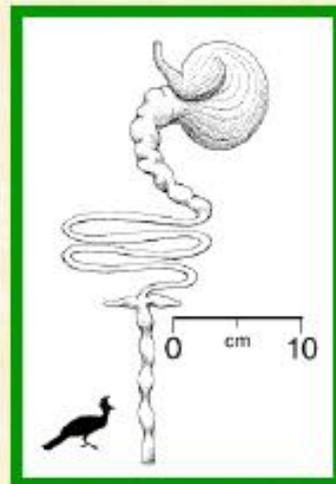
**Pré**

**Pós**

**Mamíferos**



**Aves**

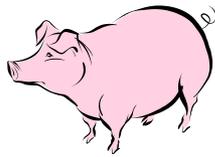


# Tipos de Sistemas Digestivos

## Não - Ruminantes



Ave



Suíno



Peru

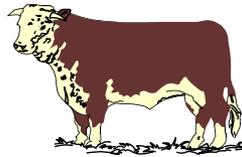


Cão

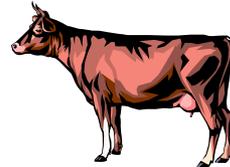


Gato

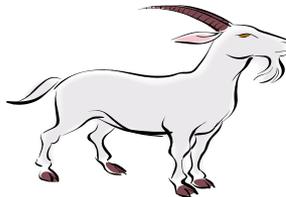
## Ruminantes



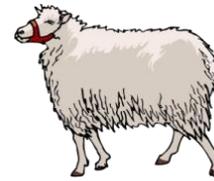
Gado de corte



Gado de leite



Caprino

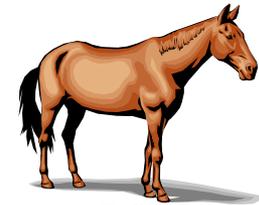


Ovino



Veado

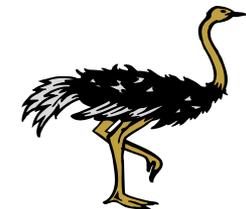
## Fermentadores Pós gástricos



Eqüino



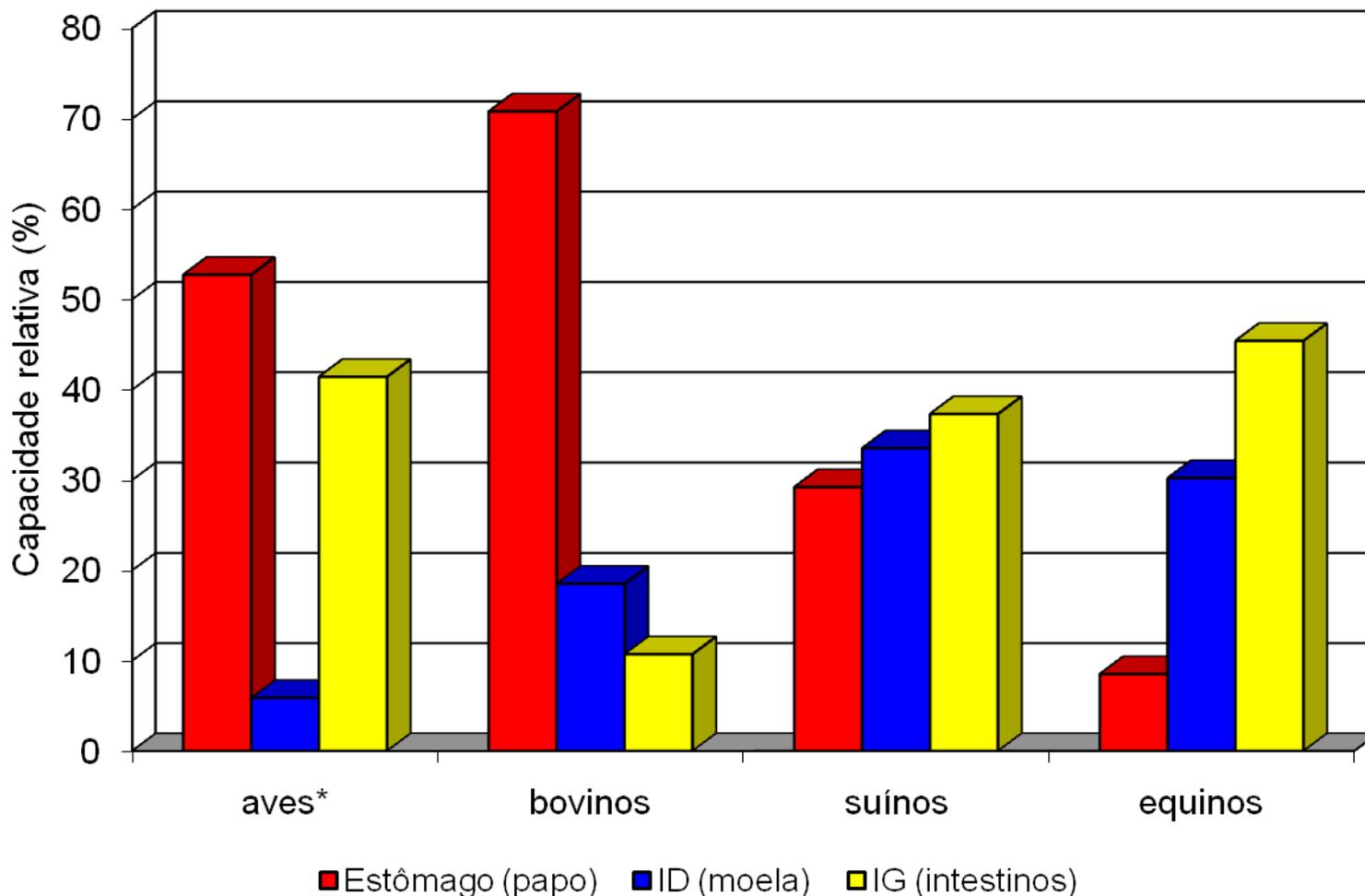
Coelho



Avestruz



# Capacidade Relativa das Diferentes Partes do S. Digestivo



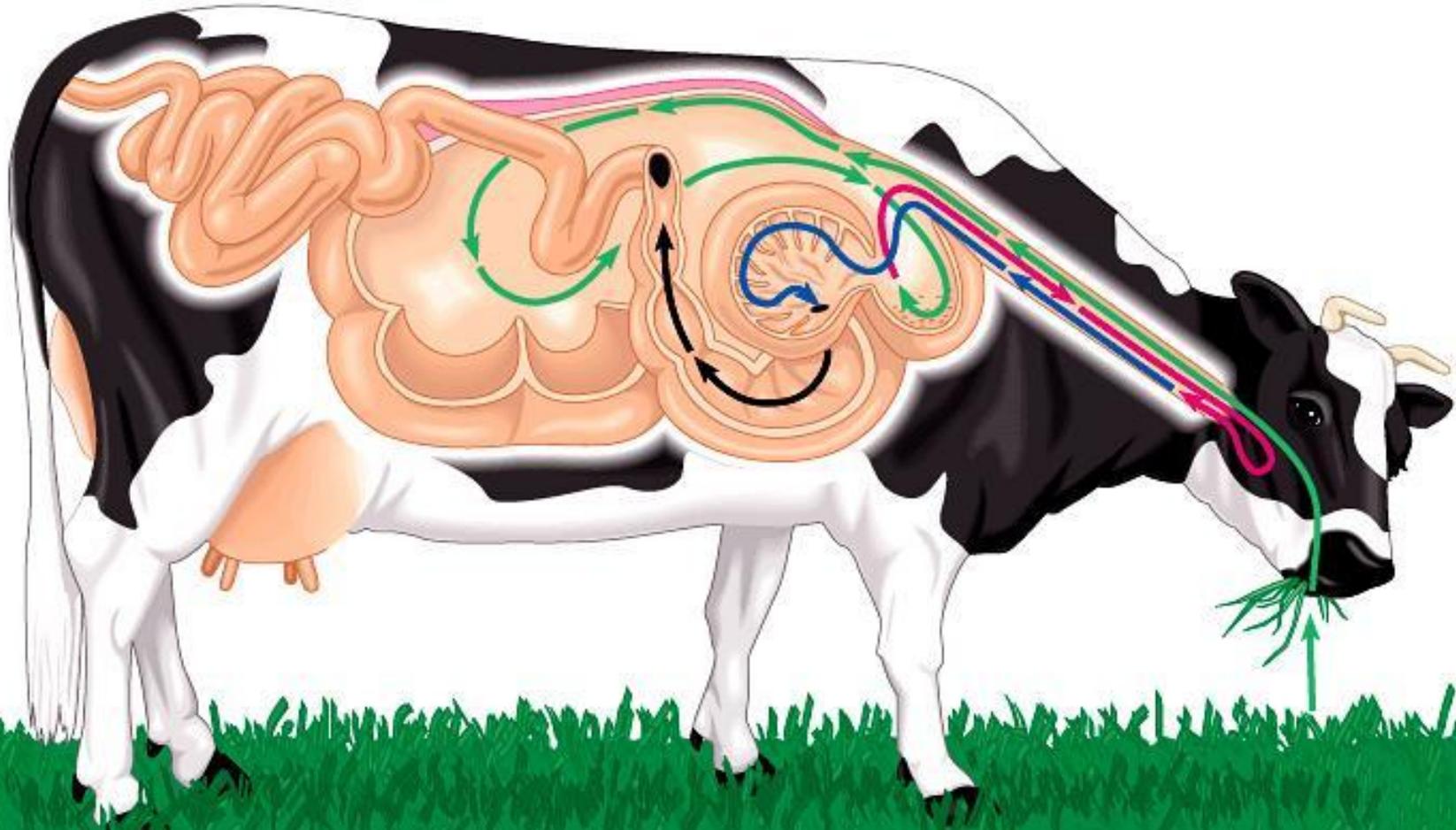


# CARACTERÍSTICAS DOS HERBÍVOROS

- Classe Heterogênea (pastejadores, intermediários, seletores);
- Ingestão de alimentos normalmente de menor digestibilidade;
- TGI relativamente longo em relação ao comprimento do corpo (12 a 27 vezes);
- Digestão enzimática (próprio tecido animal) e microbiana (aloenzimática + importante);
- Câmaras de degradação anaeróbica microbiana (digestão + fermentação) mais desenvolvidas => facilitar a degradação da fibra pela microbiota (bactérias, protozoários e fungos).

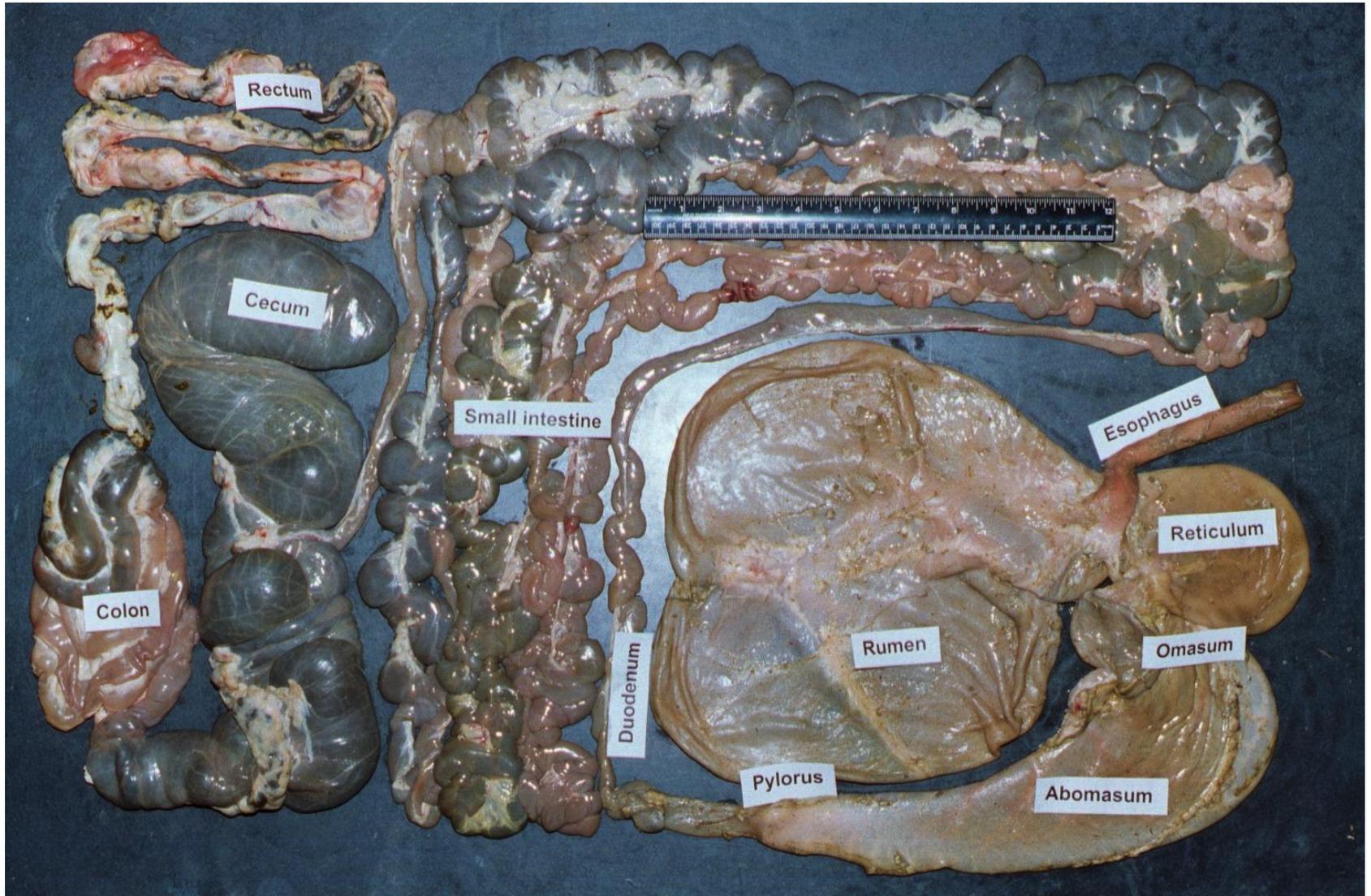


# COMPONENTES DO TRATO ALIMENTAR DOS RUMINANTES

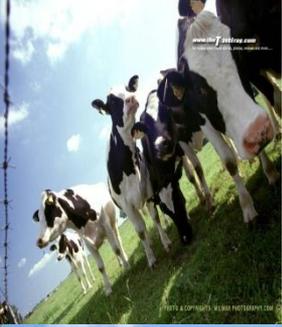




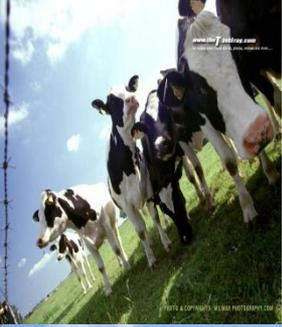
# Carneiro



# CARACTERÍSTICAS DO RÚMEN COMO CÂMARA DE FERMENTAÇÃO

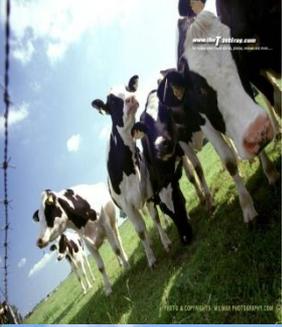


1. **Bactérias  $\Rightarrow 10^{10}$ /g de conteúdo ruminal;**
2. **Protozoários  $\Rightarrow 10^6$ /g de conteúdo ruminal;**
3. **Fungos  $\Rightarrow 10^2$  a  $10^4$ /g de conteúdo ruminal;**
4. **Baixa concentração de  $O_2$ ;**
5. **Constância de pH 5,5 a 7,0;**
6. **Constância de temperatura 38 a 42 ( $39\text{ }^\circ\text{C}$ ); e**
7. **Suprimento contínuo de sólidos e líquidos.**



# Vantagens da Fermentação Pré-gastrica

- Digestão de carboidratos fibrosos;
- Síntese de A.A. a partir de CNNP;
- Síntese de vitaminas do complexo B e vitamina K; e
- Inativação de fatores antinutricionais, os quais, podem ser tóxicos ao animal hospedeiro.



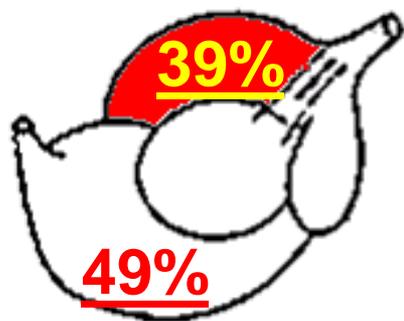
# Desvantagens da Fermentação Pré-gástrica

- Perda de energia na forma de  $\text{CH}_4$ ;
- Degradação de Aminoácidos durante a fermentação ruminal; e
- Papel essencial dos microrganismos no trato gastrointestinal;

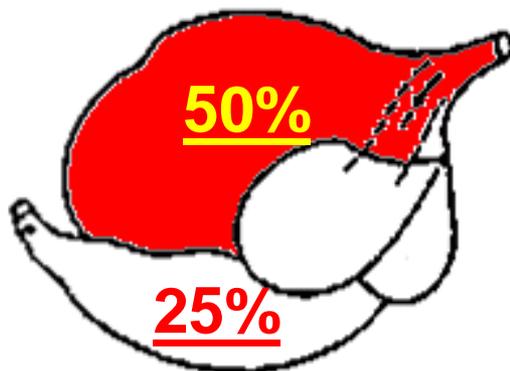




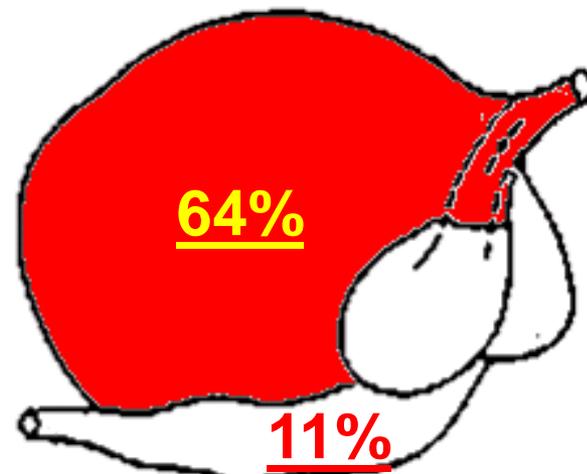
# Desenvolvimento do rúmen



Primeira semana



3 para 4 meses



Maturidade





## Leite



## Leite e grãos



## Leite, grãos e feno

