

# **D O S S I Ê T É C N I C O**

**Fabricação de Ração Animal**

**Jeferson Luiz Francisco**

**Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro- REDETEC**

**Dezembro  
2007**

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Nutrição inadequada .....</b>	<b>6</b>
<b>3 INGREDIENTES .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Protéicos: maior concentração de aminoácidos .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2 Fibrosos: grande quantidade de fibras .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3 Minerais: minerais industriais .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4 Vitaminas: vitaminas industriais .....</b>	<b>8</b>
<b>3.5 Origem animal .....</b>	<b>9</b>
<b>3.6 Origem vegetal .....</b>	<b>9</b>
<b>3.7 Outras matérias-primas .....</b>	<b>9</b>
<b>4 PROCESSO DE FABRICAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Implantação do sistema .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Manuseio da matéria-prima .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2.1 Peletização .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 Recebimento de matéria-prima .....</b>	<b>12</b>
<b>4.3.1 Formas de recepção .....</b>	<b>12</b>
<b>4.3.3 Pré-limpeza .....</b>	<b>13</b>
<b>4.4.1 Moinhos .....</b>	<b>13</b>
<b>4.4.3 Mistura .....</b>	<b>14</b>
<b>4.5 Expedição .....</b>	<b>16</b>
<b>4.6 Ração seca .....</b>	<b>16</b>
<b>4.7 Ração molhada ou enlatada .....</b>	<b>16</b>
<b>5 CONTAMINANTES .....</b>	<b>17</b>
<b>6 LEGISLAÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>19</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>20</b>

**Título**

Fabricação de Ração Animal

**Assunto**

Fabricação de alimentos para animais

**Resumo**

O Brasil é um forte produtor de ração animal na América Latina devido ao crescimento do mercado de *pet shop* e ao desenvolvimento da agricultura. Em função da importância deste segmento, neste dossiê serão abordadas informações técnicas a respeito da fabricação de ração animal, incluindo as legislações específicas para produtos destinados à alimentação animal.

**Palavras chave**

Extrusão; ingredientes; ração animal; legislação; nutrientes; silos

**Conteúdo****1. INTRODUÇÃO**

Segundo o Site BUNGE, no artigo “*Formulação para Ração 1*”, a domesticação animal para consumo alimentar iniciou-se no início da era neolítica, por volta de 7000 a . C. A partir de então, além de preocupar-se com a alimentação da família, o homem passou a preocupar-se com a alimentação de seu rebanho. Naquele tempo a criação dependia da abundância da Natureza para garantir a sobrevivência de seus animais.

Atualmente sabe-se que a alimentação é fonte de nutrientes que impulsionam as funções biológicas, garantindo a vida, a saúde e a produção dos animais. Ingrediente é o próprio alimento que fornece os vários nutrientes: milho, soja, farelo de soja, trigo, fosfato bicálcio e sal. Os nutrientes são os componentes ativos dos ingredientes, e participam no processo bioquímico de formação dos tecidos animais (TAB. 1). São exemplos de nutrientes: energia, proteína, aminoácidos, vitaminas, minerais e compostos bioativos.

Com este conhecimento, pode-se agir ativamente, plantando, comprando, armazenando e transformando os alimentos, de acordo com o necessário para produzir as rações para a criação. Assim o objetivo de formular as rações animais é combinar os alimentos de maneira a fornecer as quantidades corretas de nutrientes que o animal necessita para crescer, manter-se saudável, produzir tecido ou reproduzir-se.

TABELA 1. Principais Nutrientes

MACRONUTRIENTES	AMINOÁCIDOS	VITAMINAS	MINERAIS
Proteína bruta	Alanina	A	Cálcio
Extrato etéreo	Arginina	D	Fósforo
Carboidratos	Asparagina	E	Potássio
Água	Acido aspartico	K	Cloro
	Cistina	Tiamina B1	Magnésio

Glutamina	Riboflavina B2	Ferro
Acido glutâmico	Piridoxina B6	Cobre
Glicina	Cianocobalamina B12	Zinco
Histidina	Ac Nicotínico	Manganês
Isoleucina	Ac Pantotênico	Cobalto
Leucina	Ac fólico	Iodo
Lisina	Ac lipóico	Selênio
Metionina	Ac Ascórbico C	Fluor
Fenilalanina	Biotina	Molibdênio
Prolina	Mioinositol	Cromo
Serina	Colina	
Treonina		
Triptofano		
Tirosina		
Valina		

Fonte: BUNGE

Um dos grandes desafios da indústria de ração animal, segundo a Degussa, é obter um produto final de acordo com a fórmula especificada pelo nutricionista, garantindo ao animal o aporte de nutrientes que proporcione o desempenho econômico mais adequado.

## 2. EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

Os organismos vivos necessitam nutrientes para manter suas funções metabólicas. Assim, a formação de tecido para crescimento e reprodução depende do aporte de nutrientes em quantidades determinadas. Ainda mais importante que a quantidade de cada nutriente, é a relação entre eles.

É importante evidenciar que as exigências nutricionais variam de acordo com a espécie, idade, estado fisiológico, clima e sexo. As exigências nutricionais são fáceis de serem acessadas, e normalmente estão disponíveis em tabelas publicadas por centros de pesquisa ou universidades que trabalham com produção animal.

Segundo o Site BUNGE, no artigo “*Formulação para Ração 2*”, os animais necessitam de nutrientes para manutenção de suas funções bioquímicas, e tais nutrientes estão contidos em ingredientes ou alimentos, que compõem sua dieta. Desta forma, deve-se conhecer a quantidade de nutrientes necessários para cada fase de vida do animal e, a partir daí, calcular a quantidade de alimentos necessários para suprir os nutrientes nos níveis adequados.

A energia dos alimentos é medida através de bomba calorimétrica, onde uma pequena porção é queimada e a energia liberada é medida. Entretanto, os animais não aproveitam toda a energia ingerida, pois parte dela será digerida e eliminada nas fezes. Assim, mede-se a energia bruta do alimento ingerido e a energia do alimento eliminado, das quais se tira a diferença e resulta na energia digestível do alimento. Parte de toda esta energia, disponível para suas funções metabólicas, será eliminada junto com a urina e gases. Descontando estas perdas, resta a energia metabolizável, que é comumente utilizada na formulação de rações.

Quanto aos nutrientes exigidos pelos animais, devem ser levados em consideração o nível energético, o perfil de aminoácidos digestíveis, os minerais disponíveis, além de vitaminas e minerais. Os animais necessitam de gramas ou miligramas diárias destes nutrientes, porém,

para facilitar os cálculos, o nutricionista estima o consumo diário de ração e converte a necessidade do animal em gramas/dia em percentual da dieta.

No caso da proteína e dos aminoácidos, ainda há que se considerar se estão sendo expressos na forma de nutriente digestível. Isto se deve ao fato que nem toda proteína ou aminoácido ingerido é absorvido no intestino, sendo que parte será eliminada pelas fezes.

Entre os minerais, especial atenção deve ser dada ao fósforo. Os grãos vegetais apresentam baixa disponibilidade do fósforo em virtude da presença de ácido fítico em grande quantidade, que faz a complexação do fósforo encontrado nestes vegetais, impedindo sua absorção a nível intestinal. Dependendo do alimento, até 60% do fósforo pode estar indisponível, não sendo aproveitado pelo animal, sendo eliminado nas fezes. Desta forma, para animais monogástricos, costuma-se expressar a quantidade de fósforo total e fósforo disponível nas formulações.

Os demais microminerais e vitaminas são expressos em partes por milhão (ppm), exceto vitamina A, D e E, que são expressos em unidades internacionais (UI) por quilo de ração. 1 ppm é igual a 1 mg/kg ou 1 g/tonelada de ração.

Nos rótulos (FIG. 1) de rações comerciais, normalmente expressam-se os níveis mínimos de garantia exigidos pelo Ministério da Agricultura:

- níveis máximos de umidade;
- níveis mínimos de proteína bruta;
- níveis máximos de cálcio;
- níveis mínimos de fósforo total;
- níveis máximos de fibra bruta;
- níveis máximos de matéria mineral e extrato etéreo (gordura).

## Ração A (rótulo vermelho) / Ração B (rótulo amarelo)

Níveis de Garantia / Niveles de Garantía		Composição básica do produto	
Umidade / Humedad (máx.)	12,0 %	Farinha de Carne de Frango, Miúdos de Aves Hidralizados, Arroz Moído, Farinha de Carne, Protenose, Milho Integral Moído, Farelo de Trigo, Gordura Animal Estabilizada, Cloreto de Sódio (sal comum) e Premix Mineral Vitamínico	
Proteína Bruta / Proteína Cruda (mín.)	26,0 %	Níveis de garantia recomendado	
Extrato Etéreo / Grasa Cruda (mín.)	16,0 %	Umidade..... (Máx).....	12,00%
Cálcio / Calcio (máx.)	2,4 %	Proteína Bruta..... (Mín).....	22,00%
Fósforo / Fósforo (mín.)	0,9 %	Extrato Etéreo..... (Mín).....	4,50%
Matéria Fibrosa / Fibra Cruda (máx.)	4,0 %	Matéria Fibrosa..... (Máx).....	6,00%
Matéria Mineral / Materia Mineral (máx.)	9,0 %	Matéria Mineral..... (Máx).....	12,00%
En. Metabolizável / En. Metabolizable	4100 kcal/kg	Cálcio..... (Máx).....	2,50%
Composição Básica / Composición Básica		Fósforo..... (Mín).....	0,80%
Carné bovina, carne de frango, ovo em pó integral, arroz integral, farinha de carne, farinha de carne de frango, gordura animal estabilizada, óleo vegetal, milho integral moído, glúten de milho, farelo de trigo, hidrolizado de aves, leveduras, cloreto de Sódio (sal comum), premix mineral e vitamínico, complexo Zinco aminoácido, complexo Cromo-L metionina, extrato de Yucca, sulfato de condroitina, glicosamina, L-carnitina e creatina.		Enriquecimento por quilograma do produto	
Enriquecimento / Enriquecimiento		Vitamina A .....	12.000,00 UI/Kg
Vitamina A / Vitamina A	14300 UI/kg	Vitamina D3 .....	1.800,00 UI/Kg
Vitamina D / Vitamina D	1210 UI/kg	Vitamina E .....	100,00 mg
Vitamina E / Vitamina E	220 mg/kg	Vitamina B1 .....	6,00 mg
Vitamina K / Vitamina K	4,4 mg/kg	Vitamina B2 .....	4,80 mg
Vitamina B1 / Vitamina B1	8,8 mg/kg	Vitamina K3 .....	2,40 mg
Vitamina B2 / Vitamina B2	16,5 mg/kg	Vitamina B12 .....	25,00 mcg
Vitamina B6 / Vitamina B6	6,6 mg/kg	Pantotenato de Cálcio .....	12,00 mg
Vitamina B12 / Vitamina B12	143,0 mcg/kg	Niacina .....	36,00 mg
Vitamina C / Vitamina C	110,0 mg/kg	Cloreto de Colina .....	1.080,00 mg
Ác. Pantoténico / Ác. Pantoténico	16,5 mg/kg	Manganês .....	72,00 mg
Niacina / Niacina	66,0 mg/kg	Ferro .....	96,00 mg
Ác. Fólico / Ác. Fólico	1,1 mg/kg	Iodo .....	6,00 mg
Biotina / Biotina	0,4 mg/kg	Zinco .....	120,00 mg
Colina / Colina	2700 mg/kg	Cobre .....	14,40 mg
Manganês / Manganeso	40,0 mg/kg	Selênio .....	0,11 mg
Zinco / Zinc	170 mg/kg	Antioxidante .....	100,00 mg
Ferro / Hierro	100,0 mg/kg		
Cobre / Cobre	20,0 mg/kg		
Cobalto / Cobalto	10,0 mg/kg		
Iodo / Yodo	2,5 mg/kg		
Cromo / Cromo	0,20 mg/kg		
Selênio / Selenio	0,36 mg/kg		
Ômega 6 / Omega 6	3,2 %		
Ômega 3 / Omega 3	0,64 %		

Figura 1: Rótulos de Rações  
Fonte: TOTEM BULLS

### 2.1 Nutrição Inadequada

Segundo o *Site SÍTIO VEG*, a ideia de que uma ração provê toda a nutrição que um animal de estimação precisa durante toda a sua vida é um mito.

Os grãos dos cereais são os ingredientes primários na maioria das rações comerciais. Assim, os animais alimentados durante uma vida inteira com este tipo de ração comem uma dieta principalmente de carboidratos com pouca variedade. Os problemas associados com as rações comerciais estão sendo vistos todos os dias em clínicas veterinárias. Problemas digestivos crônicos como vômitos frequentes, diarreia, doença inflamatória nos intestinos estão entre os males mais comuns sendo tratados.

A alergia ou hipersensibilidade aos alimentos é um problema comum que é demonstrado pela diarreia. Alergia aos alimentos se tornou um problema do cotidiano. O mercado das dietas dos "antígenos limitados" ou "proteínas originais" é um negócio multimilionário. Essas dietas foram formuladas para atender a crescente intolerância às rações comerciais que os animais vêm desenvolvendo.

As rações comerciais secas estão frequentemente contaminadas com bactérias, que podem ou não causar problemas. O armazenamento impróprio e algumas práticas de alimentação podem resultar na multiplicação dessas bactérias. E mesmo assim essas práticas são

sugeridas no verso dos pacotes de algumas rações.

As fórmulas de ração e a prática de alimentação que os fabricantes recomendam têm feito aumentar outros problemas digestivos. Servir apenas uma refeição por dia pode causar a irritação do esôfago devido ao ácido estomacal. Servir duas refeições por dia é melhor.

A doença no trato urinário está diretamente relacionada com a dieta em alguns animais como cães e gatos. Tampões, cristais e pedras na bexiga dos gatos são muitas vezes ocasionados ou agravados pelas fórmulas de ração comerciais. Um tipo de pedra encontrada em gatos é mais raro atualmente, mas outro tipo se tornou mais comum.

O crescimento rápido em cães de raça tem sido demonstrado como causador de doenças nas juntas e nos ossos. O excesso de calorias em fórmulas de ração para bebês caninos promovem o crescimento acelerado. Agora há fórmulas especiais para cães de raças de porte maior. Mas essa mudança recente não ajuda os incontáveis cães que já viveram e morreram com doenças nos quartos traseiros e dianteiros.

Também há evidências de que o hipertireoidismo em gatos resulta de dietas à base de ração comercial. Essa é uma nova doença que surgiu pela primeira vez nos anos 70, quando os produtos enlatados foram lançados no mercado. A causa e efeito exatos ainda não foram descobertos. Essa é uma doença séria e terminal e o tratamento é caro.

Muitos problemas nutritivos apareceram com a popularidade das rações comerciais baseadas em cereais. Alguns problemas ocorreram porque a dieta era incompleta. Embora vários ingredientes estejam sendo suplementados, nós não sabemos que ingredientes as pesquisas futuras revelarão ter sido necessárias esse tempo todo.

Outros problemas podem ser resultantes de reações aos aditivos. Ainda outros são os resultados de contaminação por bactéria, mofo, drogas e outras.

### **3 INGREDIENTES**

A grande maioria dos ingredientes fornece todos os nutrientes necessários aos animais (milho, soja, sorgo, etc.). Entretanto, um único tipo de ingrediente na ração não é capaz de atender todas as exigências do animal ao mesmo tempo. Assim, um alimento pode ter muita proteína, mas pouca energia. Ou muita vitamina e pouco aminoácido. Para completar as necessidades dos animais é necessário combinar vários alimentos para que o resultado final seja um composto mais balanceado e eficiente do ponto de vista nutricional (BUNGE, 2005).

A composição dos alimentos que fazem parte de rações pode variar de acordo com diversos fatores como o local de obtenção ou produção, clima, período de armazenamento e outros. Assim, muitas vezes, é necessário realizar análise laboratorial para conhecer a composição nutricional real dos alimentos.

O preparo e a participação dos alimentos e aditivos minerais e vitamínicos na ração devem ser orientados por especialistas em nutrição animal, os quais utilizam de cálculos nutricionais, a fim de combinar alimentos que satisfaçam as necessidades nutricionais diárias de determinada espécie. O uso de promotores de crescimento nas rações deve atender a legislação do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA.

Os ingredientes podem ser classificados de acordo com a maior concentração de determinado nutriente (Alguns exemplos de nutrientes podem ser observados no Anexo 1:

#### **3.1 Protéicos: maior concentração de aminoácidos**

- Alimentos protéicos com alto teor de energia

Possuem mais de 36% de proteína bruta e valor de energia metabolizável acima de 3.200 kcal/kg. Exemplos: leite desnatado em pó, levedura seca, glútem de milho, farinha de penas e vísceras, farinha de sangue, soja cozida seca, soja extrusada, farelo de soja e soja integral tostada.

- Alimentos protéicos com alto teor de minerais

Farinhas de carne e ossos com diferentes níveis de Proteína Bruta e a farinha de peixe.

- Energéticos: maior concentração de carboidratos ou óleo;

- Alimentos energéticos também fornecedores de proteína

São os que possuem valor de energia metabolizável acima de 3.000 kcal/kg do alimento e, pela quantidade que podem ser incluídos na dieta, são também fornecedores de proteína. São exemplos: a quirera de arroz, a cevada em grão, o soro de leite seco, o grão de milho moído, o sorgo de baixo tanino, o trigo integral, o trigo mourisco, o trigoilhão e o triticale, entre outros.

- Alimentos energéticos com médio a alto teor de fibra

Possuem energia metabolizável acima de 2.600 kcal/kg e teor de fibra bruta acima de 6%. São exemplos: o farelo de arroz integral, o farelo de amendoim, a aveia integral, o farelo de castanha de caju, a cevada em grão cozido, a raspa de mandioca e o milho em espiga com palha.

### **3.2 Fibrosos: grande quantidade de fibras**

- Alimentos fibrosos com baixa concentração de energia e médio teor de proteína

Possuem teor de proteína bruta maior que 17%, de fibra acima de 10% e concentração de energia metabolizável menor que 2.400 kcal/kg. Exemplos: feno moído de alfafa, farelo de algodão, farelo de babaçu, farelo de canola e farelo de girassol.

- Alimentos fibrosos com baixa concentração em proteína

São os ingredientes com teor de proteína abaixo de 17%, mais de 6% de fibra bruta e valor máximo de energia de 2.400 kcal/kg. Exemplos: farelo de algaroba, farelo de arroz desengordurado, farelo de polpa de caju, casca de soja e farelo de trigo.

### **3.3 Minerais: minerais industriais**

- Alimentos exclusivamente fornecedores de minerais

Fontes de cálcio, fósforo e cálcio e fósforo ao mesmo tempo. Exemplos: calcário calcítico, fosfato bicálcico, fosfato monoamônio, farinha de ossos calcinada, farinha de ostras e sal comum.

### **3.4 Vitaminas: vitaminas industriais**

Conforme a RESPOSTA TÉCNICA “*Fabricação de Ração Animal*”, para ser definida a formulação ideal, deve ser considerado um programa que fornece, ao menor custo, a melhor fórmula que satisfaça todos os requisitos: código, nome, e níveis de garantia do produto, matérias-primas com seus custos, especificações, disponibilidade e eventual rejeição, além dos limites máximos e mínimos e custo e inclusão de sensibilidades. As matérias-primas mais utilizadas:

### **3.5 Origem animal**

- Farinha de carne e osso
- Farinha de vísceras de frango
- Farinha de peixe
- Gordura animal estabilizada
- Palatabilizante

### **3.6 Origem vegetal**

- Farelo de soja
- Milho
- Farelo de glúten de milho
- Farelo de trigo
- Remoído de trigo
- Quirera de arroz

### **3.7 Outras matérias-primas**

- Farelo de borracha
- Farinha de rosca
- Sal
- Microingredientes

## **4. PROCESSO DE FABRICAÇÃO**

### **4.1 Implantação do Sistema**

Para um sistema de fabricação de ração ser implantado, alguns critérios devem ser levados em consideração: espaço; capacidade de produção e qualidade; necessidade de energia elétrica; custos de operação; capital inicial; confiança e fidelidade; disponibilidade de manutenção e seus custos; potencial de crescimento futuro.

Conforme o Site AGRICULTURA INDUSTRIAL, este sistema pode se dividido basicamente em três setores (recebimento, processamento e expedição) que devem estar em linha para maximizar a produção e evitar que rações prontas, pré-misturas ou matérias-primas possam ser confundidas.

Segundo a RESPOSTA TÉCNICA “*Fabricação de Ração Animal*”, a produção deve passar por alguns controles:

- Umidade (na saída da secadora e no ensaque);
- Densidade;
- Pó (finus);
- Contaminantes;
- Peso;
- Qualidade de impressão e solda das embalagens;
- Produção – linha de produtos extrudados.

Os principais equipamentos envolvidos no processo de fabricação de ração animal são:

- Transportadores de arraste
- Correias transportadoras
- Roscas transportadoras
- Elevadores de canecas
- Moinhos a martelos
- Misturados horizontal

- Extrusora
- Caldeira
- Silos metálicos
- Secador
- Exaustores
- Ensacadeiras
- Empilhadeiras

## 4.2 Manuseio da Matéria-Prima

Diversos tratamentos químicos e físicos (tais como extrusão e peletização) são utilizados no processamento de rações, com o objetivo de incrementar a eficiência de utilização de uma dieta, aproveitando melhor o potencial do animal (AMARAL, 2002).

### 4.2.1 Peletização

A peletização é um processo mecânico, onde ocorre a aglomeração de pequenas partículas através do calor úmido e da pressão de uma prensa de pelete em partículas grandes. Basicamente é uma combinação de condicionamento, compactação e resfriamento.

- Etapas: estão descritas segundo SCHMIDT.

- A ração farelada proveniente de um silo entra no condicionador onde o vapor a uma temperatura de 70 a 90°C é adicionado e misturado a ração para facilitar a compactação. Durante a condensação do vapor, um fino filme de água é criado ao redor das partículas, que juntamente ao aumento da temperatura, facilita a aglutinação das partículas do alimento. A exposição ao calor e a umidade também altera as cadeias de amido tornando-as mais acessíveis à ação das enzimas digestivas. Este processo é chamado de gelatinização dos amidos.

- Na saída do condicionador, a ração úmida e quente entra na matriz onde é compactada por rolos compressores que comprimem a ração através dos furos do anel. A ração que passa através dos furos do anel é cortada por facas ajustáveis de acordo com o comprimento desejado para os peletes.

- Os peletes deixam os anéis com uma temperatura entre 75 a 93°C devido aos efeitos combinados da adição de vapor, durante o condicionamento, e a fricção do produto com o anel. Os peletes quentes e úmidos, portanto frágeis, passam pelo resfriador para a diminuição da sua temperatura, possibilitando a armazenagem e o manuseio sem alterar a qualidade. O processo de resfriamento e secagem tem como objetivo diminuir a temperatura para 2 a 8°C acima da temperatura ambiente e diminuir a umidade para 12 a 14%, evitando a fratura dos peletes e problemas sanitários, como o aparecimento de fungos.

- Os finos resultantes da peletização podem ser separados através de fluxo de ar e retornar para o re-processamento. Se necessário, os peletes são triturados por rolos na saída do resfriador, que tem regulagem de abertura para variar o tamanho da trituração dos peletes. Os peletes são transportados para os silos de ensaque ou silos a granel.

A evaporação da água é proporcionada através de uma caldeira, por um processo endotérmico, que transforma a fase líquida para a fase de vapor.

Os finos são a porção da ração peletizada que está desagregada de sua estrutura inicial, em qualquer estágio da peletização, do transporte ou da manipulação da ração, formando partículas de dimensões menores que os peletes (Penz Jr, 2001 citado por SCHMIDT). Os finos produzidos durante o processo de peletização (rolos, resfriadores, entre outros) normalmente retornam para a peletizadora para serem peletizados novamente.

### Peletização na Alimentação Animal

Diets peletizadas melhoram a digestibilidade da matéria orgânica, energia, cinzas e proteína. Melhora também a eficiência alimentar devido à combinação da umidade, calor e pressão, que gelatinizam ou rompem a estrutura das partículas dos alimentos, melhorando assim a utilização dos nutrientes. A peletização reduz a segregação ou a separação dos diferentes ingredientes, e garante um consumo balanceado da ração todo o tempo. Também, existe um menor desperdício, devido ao animal não poder separar e consumir os ingredientes de maior palatabilidade. Todos esses fatores combinam-se para melhorar a eficiência alimentar (SCHMIDT).

A peletização diminui a carga bacteriana e microbiana das rações, evitando a deterioração dos nutrientes e transmissão de patógenos, pois a 100°C elimina a presença de coliformes na ração e pode reduzir a carga inicial de proteolíticos em mais de 7 vezes. Os fungos podem ser reduzidos em 15 vezes sua carga inicial e em 7 vezes sua carga máxima na ração peletizada (SCHMIDT).

#### 4.2.2 Extrusão

Processo de cozimento termomecânico que resulta em uma estrutura estável, porosa, com alta capacidade de reter água e gordura. Suas vantagens são de aumentar a digestibilidade dos nutrientes, inativar enzimas, destruir toxinas além de diminuir a carga microbiana.

Pressionado a uma temperatura, a extrusão é um processo utilizado para modelar a matéria física por meio de uma matriz na parte dianteira do recipiente. O material é injetado através de um alimentador para um “parafuso de Arquimedes” de rosca grossa, que gira dentro de um tambor aquecido eletricamente. Quanto ao diâmetro do parafuso, as extrusoras variam dependendo da capacidade de produção kg/h e regulagem de orifícios da matriz para o formato de lingote cilíndrico de ração. O processo mais conhecido é a extrusão direta.

Conforme o *Site Buhler*, as máquinas que realizam este processo são chamadas de Extrusoras. Elas podem ser comparadas a um moedor de carne: Internamente, ela corta e esquenta os ingredientes e os mistura no produto final desejado. Como na FIG. 2, em uma linha de extrusão, as matérias-primas secas entram primeiramente no alimentador (1) e então são misturadas dentro do preconditionador (2) com líquidos ou aquecidos com vapor. No final, elas alcançam o coração do sistema da extrusora, a seção (4). Aqui, uma ou duas roscas giram em um barril, empurrando os conteúdos na direção final do barril. Os parafusos são movidos por uma unidade motora equipada com um motor elétrico (3).

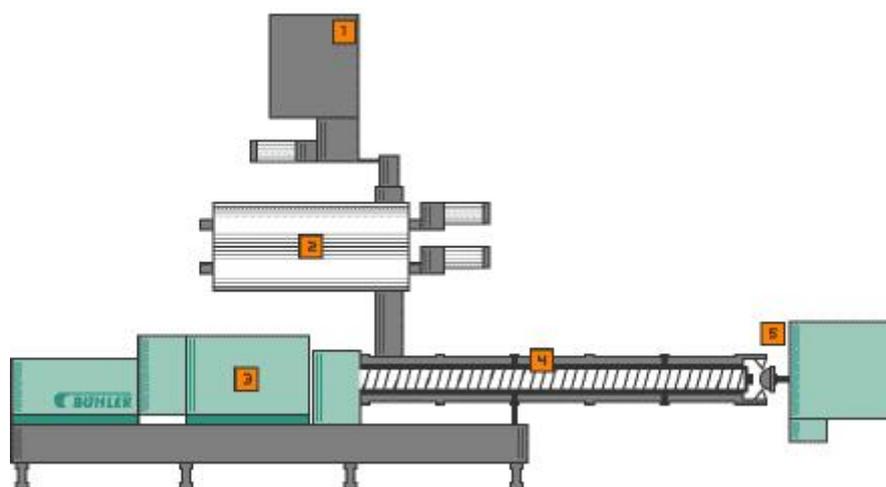


Figura 2: Processo de Extrusão  
Fonte: BUHLER

#### 4.3 Recebimento de Matéria-prima

#### 4.3.1 Formas de recepção

- Granel (milho em grãos, farelo de soja, farelo de Trigo);
- Ensacada (farinha de vísceras, farinha de peixe);
- Ensacada/corte (quirera de arroz, farinha de carne).
- Transportadores e elevadores

Servem para transportar as matérias-primas para os silos de armazenamento.

A maioria das fábricas tem transportadores de arraste (hadler), que corretamente projetados, incorporam o arraste e rosca sem fim, favorecendo a limpeza e um mínimo de contaminação cruzada dos ingredientes. Os elevadores projetados com coletores de pó proporcionam uma fácil limpeza.

#### 4.3.2 Estocagem

Silos de armazenamento (FIG. 3) e locais para estocagem de sacarias.

Os silos devem suprir as necessidades de armazenamento. Podem ser de 3 tipos: estocagem de matérias-primas, de ração e de processamento, que são aqueles envolvidos no acondicionamento provisório de materiais no fluxo e produção.

Os silos ou sacarias destinadas a manterem as rações na fábrica até o seu carregamento para as criações devem ser identificados com o tipo de ração e ou fase de vida do animal.



Figura 3: Silos de Armazenagem.  
Fonte: AVICULTURA INDUSTRIAL.

O cuidado com os Silos deve ser rigoroso e deve-se sempre estar atento ao uso desses equipamentos, uma vez que podem gerar grandes perdas na produção. Se os silos não estiverem bem limpos e não forem bem utilizados, certamente toda a cadeia produtiva depende de seus produtos estará comprometida.

Para os Silos de metal instalados em ambiente exterior, a tampa deverá ser aberta em dias quentes e ensolarados, afim de se retirar a umidade de dentro do compartimento. Desta forma, não haverá condensação da umidade sobre a ração, o que pode causar o desenvolvimento de fungos.

Quanto aos Silos de Madeira, é importante cuidar com as infiltrações de água pelo telhado (goteiras). Neste tipo de Silo, o controle de roedores é necessário, uma vez que o acesso à ração por estes invasores é muito fácil.

Sempre antes de receber uma nova ração, varrer bem o silo, retirando todas as sobras de ração e principalmente as sobras que ficam nos cantos.

Uma dica importante é sempre verificar na Nota Fiscal a data da próxima remessa de ração. Assim, um Silo vazio sempre poderá estar preparado. Entretanto, é importante estar preparado caso esta data seja antecipada ou prorrogada, devido entregas antecipadas para completar cargas, proximidade de feriados ou devido problemas mecânicos na fábrica de rações. Portanto, se precisar antecipar ou adiar entregas de ração deve-se avisar a Fábrica, ligando pelo menos dois dias antes da data prevista para a próxima entrega.

#### 4.3.3 Pré-limpeza

Consiste na retirada (total ou parcial) de impurezas e restos de culturas oriundas da lavoura, visando facilitar e melhorar a eficiência do sistema de secagem. Os equipamentos destinados para pré-limpeza são constituídos de uma ou mais peneiras cilíndricas ou planas vibratórias acompanhadas de um sistema de ventilação para eliminação da poeira.

#### 4.3.4 Limpeza

Após a secagem, as impurezas que restarem podem prejudicar o armazenamento, as quais devem ser eliminadas. A operação de limpeza visa, essencialmente, a separação de impurezas remanescentes da pré-limpeza e as produzidas pelo processo de secagem.

#### 4.3.5 Secagem

Algumas matérias-primas devem passar por esse processo antes do armazenamento, para que seja realizada a separação da parte líquida (essencialmente a água) da parte sólida, aonde são encontrados os carboidratos, proteínas, lipídeos e minerais.

### 4.4 Processamento

É a fabricação da ração propriamente dita:

#### 4.4.1 Moinhos

Responsável pela diminuição do tamanho dos ingredientes, favorecendo algum tipo de processamento e facilitando a digestão dos nutrientes contidos nesses ingredientes.

Moinhos de rolo e martelos são os mais eficientes para essa finalidade. O primeiro opera a um custo por tonelada de grão ligeiramente menor, produzindo partículas mais finas para rações destinadas a frangos de corte e suínos. A granulometria deve ser periodicamente verificada para melhorar o desempenho econômico da atividade.

Um triturador devidamente dimensionado deve ser capaz de produzir toda a matéria-prima devidamente triturada em tempo suficientemente curto para não atrapalhar o processo de fabricação.

#### 4.4.2 Pesagem

Toda matéria-prima ao ser transferida para o processamento, é pesada. Durante o processo, cada integrante é pesado individualmente e, por fim, a ração é novamente pesada. Portanto, na linha de produção deve-se possuir a balança rodoviária (para o recebimento de grãos), a balança para produtos ensacados (com divisão de 0,5kg) e a

balança para pré-misturas (com divisão máxima de 20g). A quantidade de balanças e sua capacidade dependerão diretamente da produção da fábrica.

As balanças devem ser rigorosamente reguladas, uma vez que uma grande diferença no final da pesagem pode acarretar grande prejuízo para o produtor.

#### 4.4.3 Mistura

Processo influenciado pelas características físicas dos ingredientes. Além do formato das partículas, o tamanho, a densidade, carga estática e higroscopicidade, podem aumentar ou diminuir o grau de dificuldade de se obter uma mistura uniforme.

O processo de mistura se inicia nos tanques que armazenam os ingredientes e alimentam as roscas dosadoras, que por sua vez abastecem a caçamba de pesagem. A maior ou menor qualidade e acuidade da pesagem dão a certeza que os níveis de balanceamento do produto estão corretos. A garantia de qualidade se completa com o correto dimensionamento das roscas dosadoras - baseado em detalhes como velocidade, freio, passo e conformação.

- Etapas do Processo

- Dosagem

Segundo o Site da EQUIPAR, o procedimento conhecido como "Weight Bag" - onde os silos armazenadores são dispostos em linha e o operador, empurrando uma balança sobre rodas, percorre abrindo comporta por comporta e "dosando" manualmente os ingredientes, é o mais antigo e ainda utilizado em algumas plantas de baixa capacidade por ser um sistema barato. Atualmente, a maioria dos processos de dosagem é automatizada.

O sistema de dosagem e mistura automática controla o acionamento das roscas de dosagem, a descarga da balança de pesagem e o tempo de mistura. Administra ainda a injeção de líquidos e de micro componentes, assim como todo o processo de descarga - do misturador e dos transportadores relacionados.

- Pré Mistura

A finalidade da pré-mistura na fábrica de ração é o de incorporar quantidades pequenas de microingredientes (vitaminas, antibióticos e outras substâncias químicas) aos alimentos de forma uniforme.

Neste tipo de moagem, a dosagem de grãos e farelos é feita antes da moagem, por isso aconselha-se o uso deste "artifício" a fim de evitar a oscilação de amperagem dos moinhos em decorrência das diferentes texturas dos produtos.

- Mistura

Os misturadores mais comuns são os verticais e os horizontais. Os verticais são mais simples e possuem uma rosca rodeada por um silo caçamba. A mistura ocorre por elevação contínua do conteúdo dos tanques do fundo à parte superior. O tempo de mistura para a maioria das rações é de aproximadamente 15 minutos ou mais, depois da adição do último ingrediente.

Os misturadores horizontais geralmente são do tipo hélice ou de palhetas. No primeiro tipo, a hélice exterior move o conteúdo para um extremo, enquanto que a correia interior move os conteúdos para outra extremidade. Essa ação de extremo a extremo resulta em uma mistura muito mais rápida que os anteriormente citados. No segundo, as palhetas tiram os conteúdos alternadamente para o centro e extremos. O tempo de mistura nesse tipo de misturador é de 4 a 5 minutos após a colocação do último ingrediente.

Nos misturadores horizontais o carregamento e descarregamento são mais rápidos que nos verticais, além de deixarem menos resíduos de ração quando as hélices ou pás estão ajustadas apropriadamente.

Para quaisquer tipos de misturadores deve-se fazer provas de mistura para estabelecer o tempo necessário para obter uma boa mistura.

Alguns fatores devem ser considerados antes de se optar pelo tipo e capacidade de um misturador:

- Requisitos de capacidade e produção;
- Densidade dos ingredientes;
- Adição de Líquidos e suas capacidades;
- Restrições de localização e espaço;
- O grau de limpeza exigido;
- Critérios de desempenho.



Figura 4: Fábrica de Ração  
Fonte: IRMÃOS OSÓRIOS

A adição de líquidos como melaços, gorduras vegetais ou animais, ácidos graxos e vitaminas em misturadores deve ser objeto de estudo cuidadoso evitando que o fato se torne um complicador dentro do processo. Para tanto, o sistema de aspersão deve ser dimensionado de forma eficiente, observando-se a quantidade, vazão, pressão e configuração correta dos bicos aspersores, que deverão ser posicionados na angulação exata, evitando assim um comprometimento no tempo total de mistura.

Sabe-se que o aquecimento dos líquidos antes da aspersão, a uma temperatura entre 40 e 45 °C propicia uma melhor aspersão além de facilitar e otimizar o tempo efetivo de mistura.

#### 4.5 Expedição

É o local em que as rações já prontas aguardam o transporte para o seu destino.

É importante manter o local seco, ventilado (sem calores excessivos) e limpo. Impedir principalmente que roedores tenham acesso ao material armazenado, garantindo não só a manutenção da qualidade do produto, mas também desperdícios de material.

O objetivo fundamental desta estrutura é, através de processos físicos, produzir uma mistura ideal para ser utilizada na alimentação animal. Apesar de existirem alguns equipamentos que melhoram a qualidade do produto final, devemos ter em mente que se as matérias-primas utilizadas no processamento forem de qualidade duvidosa ou inadequada, todo o processo estará comprometido e a qualidade da ração será proporcional a qualidade do material recebido.

#### 4.6 Ração Seca

Conforme a RESPOSTA TÉCNICA “*Como montar uma Indústria de Ração Animal*”, a ração seca (FIG. 5), apresentada nos mais variados formatos e coloração, é produzida com uma máquina chamada expansor ou extrusor. Após a mistura das matérias primas, realizada manualmente ou com o auxílio de *softwares* de computador específicos e de acordo com a receita de um profissional especializado em nutrição animal, ela é colocada no expansor com adição de água quente ou vapor. A mistura fica sujeita ao vapor, pressão e à alta temperatura e assim ela é extrudada (uma espécie de “estouro” da pipoca), através de moldes que definem o formato do produto final. Depois disso, a ração pode ser pulverizada com gordura, digestos e outros compostos para tornar o sabor mais aceitável.

Embora o processo de cozimento possa matar as bactérias na ração, o produto final pode perder sua esterilidade durante os processos subseqüentes de secagem, pulverização de gordura e empacotamento. Os ingredientes são similares para todas as rações secas, molhadas e meio úmidas embora as proporções de proteína, gordura e fibra variem conforme as necessidades nutricionais da espécie animal que será alimentada.



Figura 5: Ração Seca  
Fonte: U-Évora

#### 4.7 Ração Molhada ou Enlatada

Ainda conforme a RESPOSTA TÉCNICA “*Como montar uma Indústria de Ração Animal*”, as rações molhadas ou enlatadas (FIG. 6) começam com os ingredientes moídos sendo misturados aos aditivos. Se forem necessários pedaços inteiros no líquido, um extrusor especial forma esses pedaços. Depois a mistura é cozida e enlatada. As latas seladas são postas em recipientes semelhantes às panelas de pressão e a esterilização comercial é feita. Alguns fabricantes cozinham a ração diretamente na lata.



Figura 6: Ração Enlatada.  
Fonte: COMPRAR.ART.BR

## 5. CONTAMINANTES

Conforme o *Site SÍTIO VEG*, as farinhas de carne e subprodutos processados ou fabricados comercialmente estão frequentemente contaminados com bactérias porque sua origem não é sempre de animais saudáveis abatidos. Animais que morreram devido a doenças, ferimentos ou causas naturais são fontes de carne para a farinha de carne.

Portanto, a carcaça está na maioria das vezes contaminada com bactérias como a *Salmonella* e a *Escherichia coli*. A perigosa bactéria *E. Coli* contamina mais de 50% das farinhas de carne segundo estimativas. Mesmo que o processo de cozimento mate bactérias, ele não elimina as endotoxinas que algumas bactérias produzem durante seu crescimento e são liberadas quando elas morrem. Essas toxinas podem causar náuseas e doenças. Os fabricantes de ração não testam seus produtos quanto à presença de endotoxinas.

As micotoxinas são criadas pelos fungos e mofos. Práticas impróprias de agricultura, secagem e armazenamento das colheitas podem causar o crescimento do mofo. Os ingredientes mais prováveis de estarem contaminados com micotoxinas são os grãos tais como o trigo, o milho, as farinhas de semente de algodão, farinhas de amendoim e de peixe.

## 6. LEGISLAÇÃO

A ração pode ser do tipo seca, semi-úmida ou úmida (*canned-food*).

Para que o registro de produto seja conseguido, deve ser encaminhado o pedido ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – M.A.R.A., com os seguintes dados:

- Dados do fabricante;
- S.I.F.;
- Marca do produto;
- Apresentação e tipo de embalagem;
- Fórmula básica – composição básica;

- Eventuais substitutivos;
- Enriquecimento vitamínico e mineral;
- Níveis de garantia.

Dentro dos parâmetros de garantia, o produto deve conter informações sobre os níveis máximos de umidade, matéria fibrosa, mineral e cálcio, e o mínimo de proteína bruta, extrato etéreo, fósforo e proteína animal.

Quanto à legislação ambiental e sanitária para a implantação de uma fábrica de rações, as principais, leis, instruções normativas, decretos, portarias, normas e resoluções, estão disponíveis nos órgãos oficiais do governo federal (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MAA; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA) e estaduais (FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM).

A legislação sanitária, por sua vez, pode ser consultada na AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA.

Em seguida, estão citados alguns:

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. GABINETE DO MINISTRO. Instrução Normativa Nº 4, de 23 de Fevereiro de 2007. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos fabricantes de produtos destinados à Alimentação Animal e o Roteiro de Inspeção. **Diário Oficial da União**. Brasília, 01 mar. 2007. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17664>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Instrução Normativa Nº 65, de 21 de Novembro de 2006. Aprova o Regulamento Técnico sobre os Procedimentos para a Fabricação e o Emprego de Rações, Suplementos, Premixes, Núcleos ou Concentrados com Medicamento para os Animais de Produção. **Diário Oficial da União**. Brasília, 24 nov. 2006. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17389>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Portaria Nº48, de 12 de Maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico elaborado pelo Departamento de Defesa Animal a ser observado na produção, no controle e no emprego de antiparasitários de uso veterinário. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 mai. 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2493>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. Portaria Nº74, de 11 junho de 1996. Aprova os roteiros para elaboração de relatórios técnicos visando o registro de produtos: biológicos, farmacêuticos, fitoquímicos, e de higiene e/ou embelezamento de uso veterinário. **Diário Oficial da União**. Brasília, 19 jun 1996. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2486>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

DECRETO Nº 6.296, de 11 de Dezembro de 2007. Aprova o Regulamento da Lei nº 6.198, de 26 de dezembro de 1974, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização obrigatórias dos produtos destinados à alimentação animal, dá nova redação aos arts. 25 e 56 do Anexo ao Decreto nº 5.053, de 22 de abril de 2004. **Diário Oficial da União**. Brasília, 12 dez. 2007. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18310>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

## Conclusões e Recomendações

A implantação de uma fábrica de rações deve ser bastante planejada e tecnicamente orientada, sendo apropriado iniciar com os equipamentos e máquinas mais simples e com o volume de produção direcionado a uma população consumidora estabelecida. Conhecer a população consumidora para teste da ração antes de iniciar sua produção efetiva seria ideal.

Recomenda-se também a consulta de um profissional especializado na sua área de interesse, bem como a consulta aos Conselhos Regional de Medicina Veterinária e ou de Agronomia para informações sobre os termos de responsabilidade técnica e licença para início de produção.

## Referências

AEPE. **Mercado debate fabricação segura de ração**. Disponível em: <<http://www.aepe.com.br/?ac=read&nid=538>>. Acesso em: 19 dez. 2007.

ALIMENTO. **NUTRIÇÃO ANIMAL: Seminário da Degussa debate produção e qualidade no setor**. Disponível em: <[http://alimentoseguro.locaweb.com.br/noticias2658.asp?tipo\\_tabela=noticias&id=2658&categoria=cet](http://alimentoseguro.locaweb.com.br/noticias2658.asp?tipo_tabela=noticias&id=2658&categoria=cet)>. Acesso em: 19 dez. 2007.

AMARAL, C.M.C.; **Extrusão e Peletização de Ração Completa: Efeitos no Desempenho, na Digestibilidade e no Desenvolvimento das Câmaras Gástricas de Cabritos Saanen**. Disponível em: <[http://www.capritec.com.br/pdf/dissertacao\\_cecilia.pdf](http://www.capritec.com.br/pdf/dissertacao_cecilia.pdf)>. Acesso em: 19 dez. 2007.

Avicultura industrial. **Cuidados com os silos para manter a qualidade das rações**. Disponível em: <[http://avicultrairindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=14081&tipo\\_tabela=cet&categoria=m\\_anejo](http://avicultrairindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=14081&tipo_tabela=cet&categoria=m_anejo)>. Acesso em: 20 dez. 2007.

AVICULTURA INDUSTRIAL. **Equipamentos e processos na fábrica de ração**. Disponível em: <[http://avicultrairindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=2130&tipo\\_tabela=cet&categoria=equipamento](http://avicultrairindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=2130&tipo_tabela=cet&categoria=equipamento)>. Acesso em: 19 dez. 2007.

BUHLER. **Sistemas de Extrusão**. Disponível em: <[http://www.buhlergroup.com/19879PT.htm?grp=60\\_30\\_02](http://www.buhlergroup.com/19879PT.htm?grp=60_30_02)>. Acesso em: 19 dez. 2007.

BUNGE. **Conceitos para Formulação da Ração 1 (2005)**. Disponível em: <<http://www.bungealimentos.com.br/nutricao/artigos.asp?id=3029>>. Acesso em: 19 dez. 2007.

BUNGE. **Conceitos para Formulação da Ração 2 (2005)**. Disponível em: <<http://www.bungealimentos.com.br/nutricao/artigos.asp?id=3029>>. Acesso em: 19 dez. 2007.

COMPRAR.ART.BR. **Animais e Artigos**. Disponível em: <<http://racaopateparagatos.alimentacao-para-gatos.artigos-para-gatos.artigos-para-animais.animais-artigos.buscavenda.com.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

ENGORMIX. **Peletização na Alimentação Animal**. Disponível em: <[http://www.engormix.com/peletizacao\\_na\\_alimentacao\\_animal\\_p\\_artigos\\_33\\_AVG.htm](http://www.engormix.com/peletizacao_na_alimentacao_animal_p_artigos_33_AVG.htm)>. Acesso em: 19 dez. 2007.

EQUIPAR. **Mistura**. Disponível em: <<http://www.equipartecnologia.com.br/linhacalibras/calibras/mistura/processo.html>>. Acesso em: 19 dez. 2007.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Produção Sustentável, Palavra De Ordem Para Rações E Alimentos**. Disponível em:

<<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=8957>>. Acesso em: 19 dez. 2007.

IRMÃOS OSÓRIO. **Lançamentos**. Disponível em:

<<http://www.irmaososorio.com.br/lançamentos.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

SBRT – Resposta Técnica “**Fabricação de Alimentos para Animais**”. Disponível em:

<<http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt6305.pdf?PHPSESSID=6aa56910df57f5c60f1bee9de0deef0>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

SBRT – Resposta Técnica “**Ração Extrusada**”. Disponível em:

<<http://sbrtv1.ibict.br/upload/sbrt2989.pdf?PHPSESSID=6aa56910df57f5c60f1bee9de0deef0>>. Acesso em: 19 dez. 2007.

SÍTIO VEG. **O processo de Fabricação de Ração**. Disponível em:

<[http://www.vegetarianismo.com.br/sitio/index.php?option=com\\_content&task=view&id=383&Itemid=34](http://www.vegetarianismo.com.br/sitio/index.php?option=com_content&task=view&id=383&Itemid=34)>. Acesso em: 19 dez. 2007.

TOTEM BULLS. Disponível em:

<[http://www.terra2.com/xoops/modules/newbb/viewtopic.php?viewmode=flat&topic\\_id=80&forum=1](http://www.terra2.com/xoops/modules/newbb/viewtopic.php?viewmode=flat&topic_id=80&forum=1)>. Acesso em: 20 dez. 2007.

U-ÉVORA. **Estudos Avançados em Nutrição Animal**. Disponível em:

<[http://www.dzoo.uevora.pt/index.php/dzoo/ensino/modulos\\_ucs/estudos\\_avancados\\_em\\_nutricao\\_animal](http://www.dzoo.uevora.pt/index.php/dzoo/ensino/modulos_ucs/estudos_avancados_em_nutricao_animal)>. Acesso em: 20 dez. 2007.

## Anexos

### Anexo 1: TABELA 2. Exemplos de ingredientes

PROTÉICOS	ENERGÉTICOS	FIBROSOS
Farelo de soja	Milho	Pasto
Farelo de algodão	Sorgo	Fenos
Farelo de girassol	Trigo	Silagens
Soja extrusada	Triticale	Farelo de trigo
Farinha de carne	Cevada	Casca de soja
Farinha de pena	Centeio	Casca de arroz
Farinha de peixe	Arroz	Polpa de citrus
Aminoácidos sintéticos	Gordura animal	
Sucedâneos do leite	Óleo vegetal	
Sucedâneos sangüíneos		

### Nome do técnico responsável

Jeferson Luiz Francisco

### Nome da Instituição do SBRT responsável

Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro - REDETEC

## **Data de finalização**

5 jan. 2008.