



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

**CECÍLIA ALEXANDRE MONTE LINHARES**

**PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE RAÇÕES PARA SUÍNOS**

**FORTALEZA**

**2016**

**CECÍLIA ALEXANDRE MONTE LINHARES**

**PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE RAÇÕES PARA SUÍNOS**

Relatório submetido ao curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das atividades exigidas no Estágio Curricular Obrigatório.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Euquerio de Carvalho

Coorientador: Me. Tiago Silva Andrade

**FORTALEZA**

**2016**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- L728p Linhares, Cecília Alexandre Monte.  
Processo de fabricação de rações para suínos / Cecília Alexandre Monte Linhares. – 2016.  
51 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2016.  
Orientação: Prof. Dr. Luiz Euquerio de Carvalho.  
Coorientação: Prof. Me. Tiago Silva Andrade.
1. Fábrica de ração. 2. Suínos. 3. Peletização. 4. Pontos críticos. I. Título.

CDD 636.08

---

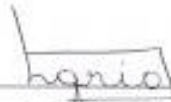
**CECÍLIA ALEXANDRE MONTE LINHARES**

**PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE RAÇÃO PARA SUÍNOS**

Relatório submetido ao curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das atividades exigidas no Estágio Curricular Obrigatório.

Aprovado em 29/06/2016

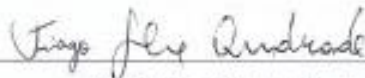
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Luiz Euquerio de Carvalho (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe  
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Me. Tiago Silva Andrade  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pela oportunidade da vida e por ser o meu guia nos momentos bons e ruins. Deus é sempre o melhor conselheiro para qualquer hora da minha vida e foi Ele quem me ajudou a chegar até aqui, nunca me deixando faltar fé.

À minha mãe, Maynda, por ser a mulher mais incrível e batalhadora que eu já conheci, por ser a minha maior inspiração de força e coragem. A senhora, eu dedico essa vitória e agradecerei eternamente por tudo que fez para que eu pudesse alcançar meu objetivo. Eu te amo muito!

Ao meu pai, Linhares, que eu sempre ouvi as maiores palavras de incentivo, mesmo quando tudo parecia distante e difícil, era com ele que podia contar para tornar meus sonhos realidade. Sempre me apoiou, me entendeu, me ajudou, mesmo quando tudo que eu dizia parecia demais para ser entendido. Eu te amarei para sempre.

Ao meu irmão, Felipe, por todas as vezes que exigiu de mim um pouco mais de esforço, por acreditar sempre na minha capacidade. Você faz meus dias mais felizes e, é, sem dúvidas, meu melhor amigo. Deus já sabia e por isso nos colocou como irmãos. Amo você!

À minha prima, Olga Gabriela, que é uma irmã para mim. Eu agradeço pelo seu apoio, pelas risadas, por me entender, por me ajudar a ser alguém melhor. Desejo sempre as melhores coisas para você. Eu agradeço a Deus por ter colocado você em meu caminho.

Aos meus familiares, in memoriam a minha avó Maria, que sempre foram pacientes e acreditaram em mim muito mais do que eu acreditava. Eu não poderia expressar facilmente a importância de vocês nessa caminhada. Agradeço cada momento que me apoiaram e estiveram ao meu lado mesmo quando eu não merecia.

À minha amiga, Amanda Matos, por ser a melhor pessoa que eu poderia ter conhecido na faculdade. Nós dividimos tantas alegrias e tristezas. Quando algo acontecia de bom ou de ruim, era sempre com você que eu contava ou desabafava. Nossos caminhos se cruzariam mesmo se não fosse na faculdade. Quero carregar sua amizade para toda a minha vida.

À minha amiga, Silvana Lícia, mesmo com a distância e caminhos diferentes, eu lembro de você com frequência e nunca esquecerei de você por ter sido meu apoio em um dos momentos mais difíceis da minha vida. Se o mundo tivesse mais pessoas como você, seria bem melhor.

Aos amigos de faculdade, Artur, Jessica, José Neto, Thiago, Luan, Toyamara, Lilian, Nadine, Lucas, Walfran e todos os outros colegas que passaram pela minha vida acadêmica, cada um com sua devida importância. Todos vocês tiveram uma contribuição significativa para essa vitória. Muito obrigada por terem tornado tudo mais leve.

Ao médico veterinário, Tiago Silva Andrade, por ter aceitado ser meu orientador técnico. Por ser alguém disposto a ouvir e a entender, capaz de aconselhar, ensinar, ajudar, compreender e repassar seus conhecimentos sempre com paciência e gentileza.

Ao Professor Luiz Euquerio, por ter aceitado ser meu orientador pedagógico, sempre me incentivando e exigindo de mim o meu melhor. Obrigada por todos os ensinamentos durante a graduação.

Ao José Clécio, secretário da coordenação de Zootecnia, por todos os ensinamentos, conversas, ajuda e paciência.

À empresa Xerez, pela oportunidade de permitir-me estagiar em uma das maiores empresas do segmento. Aos funcionários e colaboradores que sempre me trataram com muita cordialidade e educação, sempre com paciência e disposição para repassar seus conhecimentos, obtendo assim a grande oportunidade de colocar em prática o que aprendi na faculdade.

"O homem não sabe mais que os outros animais; sabe menos. Eles sabem o que precisam saber. Nós, não." (Fernando Pessoa)

## RESUMO

O estágio foi realizado nas fábricas de rações da Empresa Xerez, nos municípios de Maranguape e de Maracanaú, no Estado do Ceará no período de abril a junho de 2016. O principal objetivo foi o de acompanhar e descrever todo o processo de fabricação de rações para suínos, segmento esse que vem se destacando continuamente. O trabalho contou com pesquisas bibliográficas em livros, artigos e internet e o acompanhamento e análise das atividades de recebimento da matéria prima nas fábricas, sua estocagem e, em seguida, a produção de rações e mixes até a expedição da ração pronta. Foi possível verificar a importância do entendimento de todo o funcionamento da fábrica para garantir a qualidade do produto final. A peletização em todas as rações produzidas ficou evidenciada pelas suas vantagens como: melhora na palatabilidade e diminuição dos desperdícios. Além disso, é preciso diminuir as interferências que os pontos críticos podem causar, aumentando os custos de produção e afetando a qualidade do produto final.

**Palavra-chave:** Fábrica de ração. Suínos. Peletização. Pontos críticos.



## **ABSTRACT**

The study was conducted in feed mills at company Xerez, Maranguape and Maracanaú municipalities, Ceará, in the period from April to June in 2016. The main objective was to monitor and describe the all process of industrialization of swine rations species, a segment which has been continuously increasing. The study included literature searches in books, articles and internet and monitoring and analyzing the activities of receipt of raw material in the industry, its storage and then to feed production and premixes to finished feed delivery. It was possible to identify how important is the understanding of the whole operation system of the mill to achieve the quality of the final product. The pelletization in all produced feed was evidenced by its advantages as improved palatability and reduced waste. Moreover, it is necessary to reduce interference that the critical points will affect the manufacturing process and the quality of the final product.

**Keywords:** Feed mills. Swines. Pelletization. Critical points.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Acompanhamento da produção da fábrica.....	13
Figura 2	– Observar estocagem da ração na granja.....	13
Figura 3	– Galpão único na Fábrica I.....	14
Figura 4	– Plataforma de recebimento da matéria-prima da Fábrica I.....	14
Figura 5	– Ala de depósito de matéria-prima da Fábrica I.....	15
Figura 6	– Ala de produção da Fábrica I.....	15
Figura 7	– Sala climatizada para o preparo de Premix.....	16
Figura 8	– Caldeira para aquecimento da peletizadora.....	16
Figura 9	– Ala de armazenamento e carregamento da ração pronta da Fábrica I.....	17
Figura 10	– Ala de descarregamento da Fábrica III.....	17
Figura 11	– Silos de alumínio para estocagem de ingredientes da Fábrica III.....	18
Figura 12	– Sala de administração climatizada da Fábrica III.....	19
Figura 13	– Vestiário e bebedouro da Fábrica I.....	19
Figura 14	– Portaria, almoxarifado e sala para veterinários da Fábrica I.....	20
Figura 15	– Rodolúvio da Fábrica I.....	20
Figura 16	– Balança da Fábrica I.....	21
Figura 17	– Aparelho que mostra o peso dos caminhões.....	21
Figura 18	– Pré-limpeza do milho na Fábrica I.....	22
Figura 19	– Misturador em Y da Fábrica I.....	23
Figura 20	– Alerta sobre a importância dos EPI's.....	27
Figura 21	– Funcionário realizando combate a moscas.....	28
Figura 22	– Máquina de pré-limpeza da Fábrica I.....	30
Figura 23	– Ingredientes ensacados sobre dois estrados.....	31
Figura 24	– Descarregamento de farelo de soja.....	34

Figura 25	– Pellets saindo da peletizadora da Fábrica I.....	37
Figura 26	– Máquina que realiza o PDI.....	39
Figura 27	– Pellets íntegros na peneira.....	39
Fluxograma 1	– Simplificação dos setores da fábrica de ração.....	18
Fluxograma 2	– Equipamentos da fábrica.....	25

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>LOCAL DO ESTÁGIO E PERÍODO</b> .....	12
<b>3</b>	<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b> .....	13
<b>4</b>	<b>DESCRIÇÃO DA FÁBRICA</b> .....	14
<b>4.1</b>	<b>Localização das fábricas</b> .....	24
<b>4.2</b>	<b>Equipamentos</b> .....	24
<b>4.3</b>	<b>Instalações</b> .....	25
<b>4.4</b>	<b>Limpeza e higienização</b> .....	27
<b>4.5</b>	<b>Análise, recepção e armazenamento da matéria prima</b> .....	29
<b>4.6</b>	<b>Ingredientes utilizados na fábrica</b> .....	31
<b>4.6.1</b>	<i>Milho grão</i> .....	33
<b>4.6.2</b>	<i>Farelo de soja</i> .....	33
<b>4.6.3</b>	<i>Farinha de carne</i> .....	34
<b>4.7</b>	<b>Rações produzidas para as diferentes fases dos suínos</b> .....	35
<b>4.8</b>	<b>Descrição dos processos de fabricação da ração</b> .....	36
<b>4.9</b>	<b>Controle de qualidade</b> .....	38
<b>5</b>	<b>PELETIZAÇÃO, QUALIDADE E TAMANHO DOS PELLETS</b> .....	40
<b>6</b>	<b>PONTOS CRÍTICOS</b> .....	43
<b>6.1</b>	<b>Micotoxinas</b> .....	43
<b>6.2</b>	<b>Dificuldades de implantação das Boas Práticas de Fabricação de ração</b> ....	44
<b>6.3</b>	<b>Pontos críticos na expedição da ração pronta</b> .....	44
<b>6.4</b>	<b>Caminhões que transportam ração e matérias-primas</b> .....	45
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	46
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	47

## 1 INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira consiste em buscar métodos que possam melhorar o desempenho dos animais do seu rebanho, buscando uma nutrição precisa, com utilização de níveis nutricionais mais próximos as exigências dos animais, almejando o máximo desempenho possível e minimizando as perdas, diminuindo assim, os custos de produção.

A suinocultura moderna tem a dinamicidade como característica principal tornando a flexibilidade do sistema de produção um atributo de grande importância para que se atenda, com produtos de qualidade e custo acessível, um mercado consumidor cada vez mais exigente.

Entende-se como ração animal, ou concentrado proteico, como sendo os produtos balanceados que contêm fontes proteicas, energéticas e todos os minerais e vitaminas que o animal necessita. Conforme a Embrapa (2011), ração balanceada é a quantidade de alimentos calculada para atender as exigências nutricionais para manutenção e produção, isto é, de acordo com diferentes categorias animais nas diferentes fases de vida. A ração balanceada deve conter todos os nutrientes exigidos pelo animal para satisfazer um determinado requerimento fisiológico e suprir as necessidades nutricionais tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo.

A composição adequada dos ingredientes determina o aporte de nutrientes necessários para que os animais consigam o máximo do seu desenvolvimento corporal e sistema imunológico. É preciso ressaltar também que a ração pode ser veículo de substâncias e organismos indesejáveis, podendo colocar em risco a qualidade do produto final, quanto a resíduos químicos ou microbiológicos. O ideal é utilizar na composição da ração ingredientes de fontes idôneas e conhecidas, que tenham qualidade assegurada e manuseadas com higiene e cuidado requeridos, pois muito pouco pode se fazer quando uma ração está contaminada (TALAMINI; SCHEUERMANN, 2008).

O mercado de produção de ração é dos mais importantes, pois visa diminuir os custos, sem perdas significativas na qualidade do produto final. Para que isso ocorra corretamente, é preciso vigilância e atenção em todos os setores, desde o recebimento dos ingredientes (com processos que avaliem o produto recebido) até a expedição. Problemas em quaisquer desses setores podem ser motivos de diferenças entre o que foi planejado e o desempenho do animal. É sabido que os custos de produção de suínos estão relacionados diretamente com a alimentação dos mesmos, então busca-se alimentos balanceados de forma correta que obtenham o máximo desempenho dos animais.

## **2 LOCAL DE ESTÁGIO E PERÍODO**

O estágio supervisionado foi realizado na Empresa Xerez, que possui escritório localizado no município de Maranguape/CE. A empresa conta com três fábricas de rações, além de duas Unidades Produtora de Leitões (UPL) e dez Unidades de Terminação (UT). O estágio aconteceu na Fábrica I, localizada no município de Maranguape – CE, KM 3, Distrito Amanari, e na Fábrica III, localizada em Maracanaú – CE.

O estágio ocorreu no período de abril a junho do ano de 2016, onde foram cumpridas 384 horas de estágio, possibilitando colocar em prática os aprendizados da graduação e auxiliar na experiência profissional no campo e no mercado de trabalho. Entre os objetivos no decorrer do estágio foi: acompanhar a rotina dos estabelecimentos, verificar a correlação entre matérias primas e a qualidade final da ração e entre a teoria e a prática utilizada no mercado de fabricação de rações.

### 3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

- a) Acompanhamento da produção de rações nas fábricas (Figura 1);
- b) Conhecimento dos ingredientes e vários tipos de formulações de rações utilizados na fabricação da empresa;
- c) Acompanhamento do recebimento e do armazenamento de matéria prima;
- d) Observar estocagem da ração na granja (Figura 2).

Figura 1 – Acompanhamento da produção nas fábricas



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 2 – Observar estocagem da ração na granja



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 4 DESCRIÇÃO DA FÁBRICA

As fábricas foram construídas em galpão único (Figura 3). Na fábrica I, Amanari, é verificado a presença de plataforma de recebimento de matéria-prima (Figura 4), ala de depósito de matéria prima (Figura 5), ala de produção (Figura 6), sala climatizada para microingredientes - onde são preparados os premixes que abastecem tanto a Fábrica I quanto a Fábrica III (Figura 7), uma caldeira que aquece a peletizadora (Figura 8), ala de armazenamento e carregamento do produto finalizado pronto para o consumo animal (Figura 9). Na fábrica III, Maracanaú, existem algumas diferenças como: o descarregamento da matéria-prima (Figura 10), estocagem dos ingredientes como milho, soja e farelo de soja são feitas em silos de alumínio (Figura 11) e não tem sala para preparo de premix.

Figura 3 – Galpão único na Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4 – Plataforma de recebimento da matéria prima ou descarregamento dos ingredientes da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 5 – Ala de depósito de matéria-prima da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 6 – Ala de produção da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 7 – Sala climatizada para o preparo de premix



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 8 – Caldeira para aquecimento da peletizadora



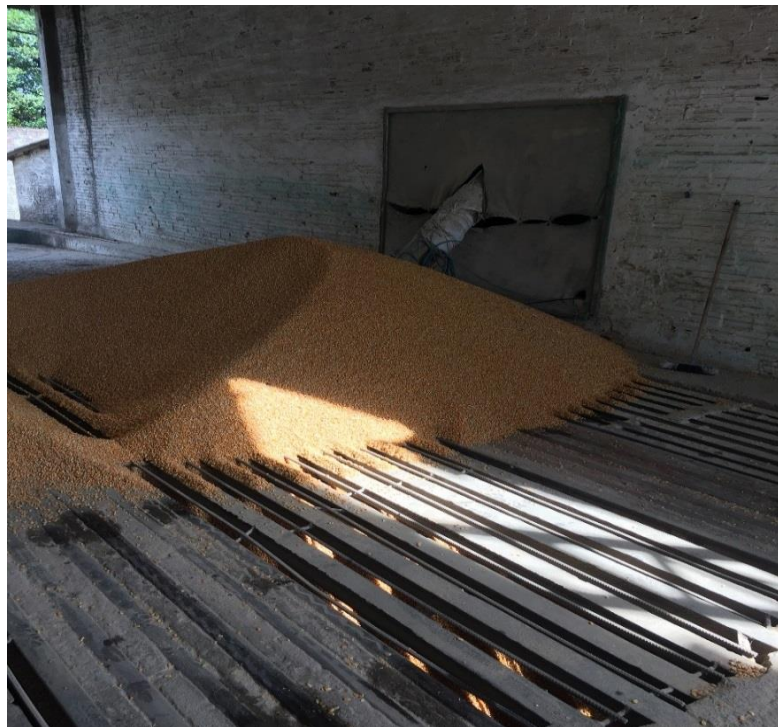
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9 – Ala de armazenamento e carregamento da ração pronta na Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 10 – Ala de descarregamento da matéria-prima na Fábrica III



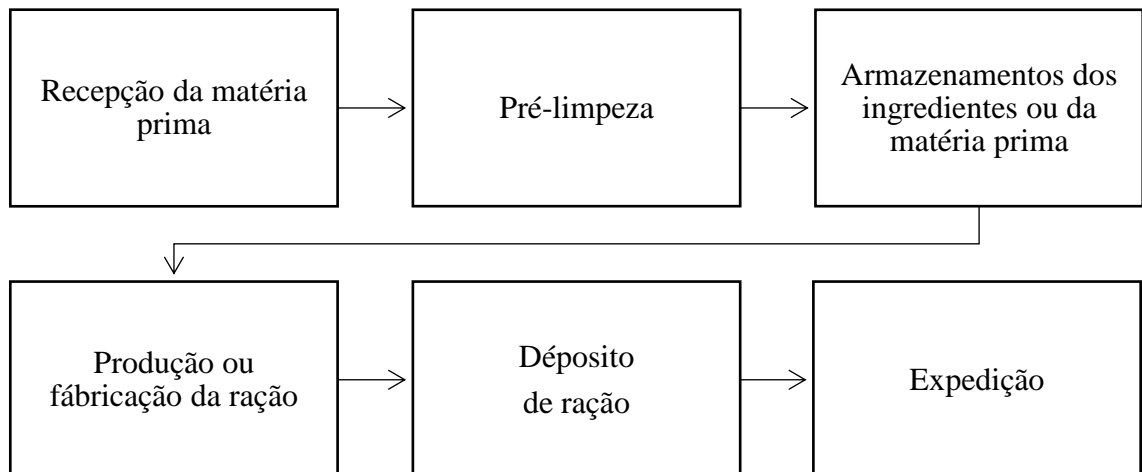
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 11 – Silo de alumínio para estocagem de ingredientes da Fábrica III



Fonte: Elaborada pelo autor.

Fluxograma 1 – Simplificação dos setores da fábrica de ração



Fonte: Elaborada pelo autor.

Ainda sobre a estrutura da fábrica, além do galpão onde ocorre todo o processo de fabricação, há a sala de administração climatizada (Figura 12) e computadorizada com informações de estoque, ingredientes das rações e produções previstas, sendo importante para

o controle de tudo que acontece na fábrica. Nessa sala também tem máscaras, protetores auriculares e luvas para os funcionários, bem como kit de primeiros socorros em casos de acidentes. Além dessa sala, podem-se encontrar: banheiros para funcionários e visitantes, vestiários (Figura 13), refeitório, bebedouro, almoxarifado, portaria, sala para veterinários (Figura 14) e estacionamento.

Figura 12 – Sala de administração climatizada da Fábrica III



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 13 – Vestiário e bebedouro da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 14 – Portaria, almoxarifado e sala para veterinários da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na entrada das duas fábricas, existe um rodolúvio (Figura 15), de suma importância para evitar contaminação e que sujidades de outros locais adentrem a fábrica.

Figura 15 – Rodolúvio da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nas fábricas há balanças (Figura 16) que pesam os caminhões que entram e saem da fábrica com matéria-prima ou ração. O aparelho que mostra o peso dos caminhões (Figura 17) encontra-se na sala de administração. É importante que o gerente da fábrica confira se o caminhão está dentro do limite da balança, para evitar erros.

Figura 16 – Balança da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 17 – Aparelho que mostra o peso dos caminhões



Fonte: Elaborada pelo autor.

O recebimento de matéria prima (milho) a granel da fábrica passa por uma pré-limpeza, através de uma máquina (Figura 18) que seleciona os grãos de dimensionamento adequado, eliminando partes indesejadas e impurezas que interfiram no processamento da ração. Esse processo elimina também grãos quebrados, poeira e materiais estranhos que possam interferir na qualidade da alimentação do animal. O milho deve possuir grãos inteiros, sem danos, sem impurezas ou materiais estranhos e principalmente livre de doenças ou atividades de insetos, fungos e ácaros.

Figura 18 – Pré-limpeza do milho na Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Fábrica I são armazenados os microminerais que serão usados na produção dos premixes que abastecem a Fábrica I e a Fábrica III. Os microminerais são armazenados em locais reservados e com cuidado, em recipientes fechados e identificados facilmente, para evitar erros sobre qual ingrediente será usado na formulação e ajudar no trabalho dos funcionários da fábrica. Na sala tem uma balança de precisão onde é realizada a pesagem dos microminerais e medicamentos para depois misturar aos outros ingredientes da formulação da ração. Esses microingredientes são misturados em misturador Y (Figura 19), durante cinco minutos. A finalidade dessa pré-mistura é de incorporar quantidades pequenas de microingredientes (como vitaminas, minerais, medicamentos e outras substâncias químicas) aos alimentos de forma uniforme.



Figura 19 – Misturador em Y



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em algumas formulações de rações são usados medicamentos, podendo esses ficarem armazenados na sala de microminerais ou em outra sala com temperatura e umidade do ar adequados, sendo esta área exclusiva para medicamentos.

Embora pareça simples, a fábrica de rações tem uma série de pontos críticos que podem interferir de forma negativa na qualidade ou mesmo na quantidade das rações produzidas. Os pontos considerados críticos na produção de ração são: recebimento da matéria prima, higienização dos equipamentos, embalagens e manipuladores. É necessário garantir que todos os cuidados sejam tomados a fim de diminuir interferências bruscas desses pontos críticos na fabricação da ração.

Ao redor da fábrica, cada compartimento ou sala encontra-se separado e demarcado com seus devidos nomes nas paredes de alvenaria, ajudando na identificação dos locais. A fábrica é pintada com frequência para manter seu aspecto limpo e agradável.

#### **4.1 Localização das fábricas**

As fábricas foram construídas em área distante de locais que possam causar contaminação dos produtos por pragas e microrganismos.

A Instrução Normativa Nº 04 (MAPA, 2007) ressalta que os estabelecimentos devem estar situados em zonas isentas de odores indesejáveis e contaminantes, fora de área de riscos de inundações e alojamento de pragas e longe de outras atividades industriais que possam prejudicar a qualidade dos alimentos para animais, a não ser que haja medidas de controle e segurança que evitem os riscos de contaminação.

Na localização dos estabelecimentos, é imprescindível a observação de medidas de controle e segurança que evitem riscos de contaminação dos produtos, das pessoas e do meio ambiente.

Salienta-se que os procedimentos higiênico-sanitários adotados na empresa para controle/combate de pragas e roedores devem ser documentados, podendo ser realizado por um departamento próprio da empresa ou por uma empresa terceirizada, desde que respeitem as determinações do MAPA (Sindirações, 2008). Esse manejo já é adotado na fábrica através de empresa terceirizada que mensalmente faz o combate com uso de agentes químicos e armadilhas físicas para controle de roedores ou de outros insetos. A entrada de animais como cachorros, gatos e pássaros é proibida, sendo observado controle intenso para que os animais não adentrem a fábrica.

As vias de trânsito interno devem ter superfície compactada e resistente ao trânsito sobre rodas, com escoamento adequado, que permita sua limpeza e evite a formação de poeira.

As fábricas de rações da empresa Xerez seguem as normativas, tendo o máximo cuidado para que não afete a população ao redor com odores e barulhos desagradáveis.

#### **4.2 Equipamentos**

Os equipamentos das fábricas estão alocados de forma que possua um bom fluxo de produção evitando que ocorra a contaminação cruzada entre o produto acabado e a matéria prima, possuindo um bom funcionamento e em constante manutenção.

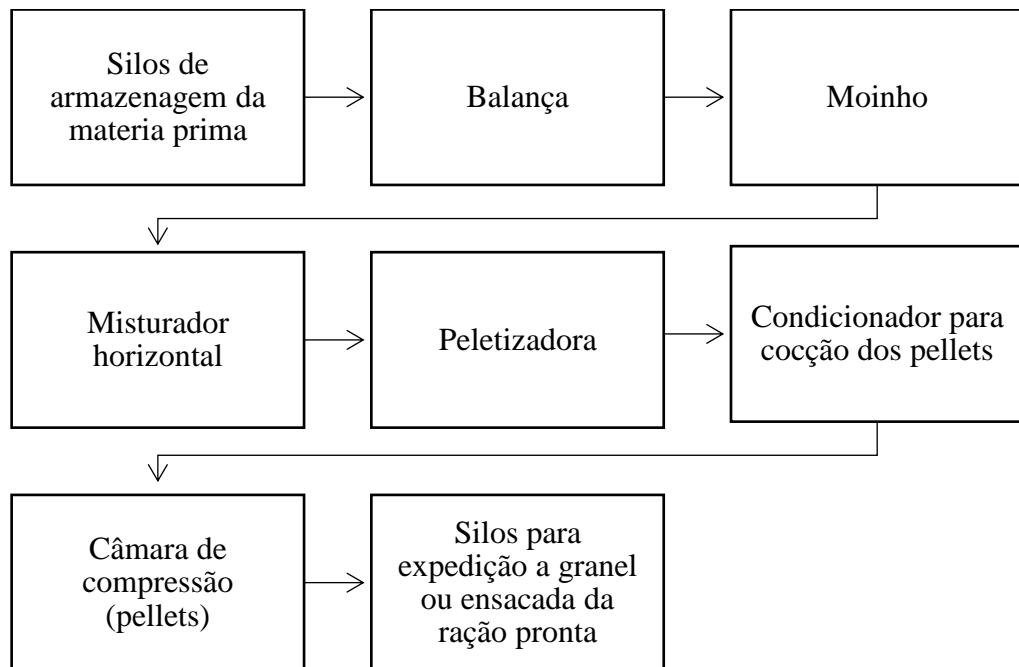
É importante que os equipamentos sejam posicionados longe das paredes para facilitar a limpeza tanto do equipamento quanto do local.

É preciso planejar a colocação dos equipamentos. A ordem de instalação vai indicar a sequência do trabalho, ou fluxograma operacional, evitando a volta ou cruzamento do produto

final com a matéria-prima. Um bom fluxograma operacional facilita os trabalhos de produção, de higienização e de controle da qualidade (SINDIRAÇÕES / ANFAL / ASBRAM, 2002).

A escolha dos equipamentos, principalmente seu tamanho, deve considerar alguns fatores importantes como a quantidade de produção prevista para o primeiro, o segundo e o terceiro ano de funcionamento da fábrica (Prezotto, 2002). Com base nesta informação deve-se buscar equipamentos adequados, de forma que seja aproveitada, ao máximo, a capacidade de produção dos mesmos evitando que equipamentos fiquem parados, o que aumenta o custo de produção (Chiavenato, 1983).

Fluxograma 2 – Equipamentos das fábricas



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 4.3 Instalações

A construção das instalações de uma fábrica de ração está descrita na Instrução Normativa nº4 (MAPA, 2007). Deve ser de construção sólida e sanitariamente adequada. Evitando-se produtos que possam apresentar riscos ao produto final. É importante que a construção dos edifícios permita o controle eficiente de pragas, contaminantes ambientais e de outros fatores que possam causar erros e danos ao produto. Devem-se evitar construções complexas ou mal planejadas, ou seja, com muitas paredes e cantos, o que dificulta a limpeza e a distribuição dos equipamentos além de dificultar o fluxo unidirecional da fabricação (Prezotto, 2000).

Segundo o MAPA (2007), as instalações devem apresentar características que possibilite a limpeza e a higiene, tais como:

- Ser construído com material impermeável na parte interna;
- Forros e paredes com acabamento liso e de fácil higienização;
- Pisos impermeáveis, antiderrapantes e com pequena inclinação de 1% facilitando o escoamento de águas residuais e facilitando a limpeza;
- Ambiente interno de trabalho deve ser fechado com vedação contra insetos, roedores e outros animais, apresentando boa ventilação e claridade;
- Área limpa (estocagem) da agroindústria deve ser separada da área suja (produção) e do banheiro;
- Altura adequada do pé direito, permitindo ventilação, claridade e colocação dos equipamentos;
- Cantos entre pisos e paredes devem ser arredondados, evitando acúmulo de sujeiras e facilitando a limpeza;
- O sistema de escoamento de esgotos, de águas e de resíduos em geral, interligado a um adequado sistema de tratamento ou reaproveitamento, de acordo com as normas ambientais.

A finalidade de uma fábrica de ração é a produção de alimentos para os animais e deve possuir uma instalação simples, porém eficiente e segura para a qualidade do produto final (Ortega, 1988).

Em relação as fábricas de rações da Empresa Xerez, as fábricas se enquadram em boa parte dos fatores determinados pelo MAPA.

Os banheiros e vestiários para funcionários não ficam próximo a área de produção, não havendo assim maiores problemas por contaminação. São diariamente limpos pelo auxiliar de limpeza da fábrica.

Desde a produção, a estocagem e até a expedição, todas as áreas possuem iluminação natural e artificial. Há telas na Fábrica III – Maracanaú, mas na Fábrica I – Amanari não há telas, acontecendo assim de roedores ou outros animais adentrarem ao ambiente.

Os cantos são arredondados, facilitando a limpeza. A altura do pé direito é adequada. As paredes são de cor clara (azul).

Sobre a Segurança do Trabalho, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) são todos fornecidos pela fábrica, desde o fardamento adequado (calça e blusa de material resistente), calçados de couro com sola de borracha, protetores auriculares, máscara para a

proteção contra poeira, capacetes e luvas de borracha e de couro. Os funcionários são alertados constantemente sobre a importância do uso dos EPI's (Figura 20). A empresa sempre direciona uma equipe com técnica em segurança do trabalho e técnica em enfermagem que verificam nas fábricas e nas granjas o uso dos EPI's.

Figura 20 – Alerta sobre a importância dos EPI's



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.4 Limpeza e higienização

Os produtos utilizados na limpeza e desinfecção dos equipamentos, dos utensílios e na higienização de mãos e instalações, são devidamente registrados no Ministério da Saúde e ficam armazenados em local apropriado para os mesmos.

O piso interno e externo da fábrica é varrido diariamente. O exterior e o interior dos silos são varridos de acordo com determinação do gerente de produção da fábrica.

Produtos como detergente, sanificantes e utensílios são disponibilizados em quantidades suficientes para realizar todos os procedimentos necessários. Evita-se usar substâncias odorizantes nas práticas de limpeza e higienização.

Os dias que ocorrem a limpeza variam devido a demanda de produção, mas o ideal é que se pare uma vez na semana (geralmente no sábado). A verificação da frequência e da eficiência de limpeza é feita pelo gerente de produção, este por sua vez analisa visualmente a

limpeza e, sendo necessário, o mesmo pede ao encarregado que seja realizada novamente a limpeza do local.

Ao longo de toda a fábrica é visto lembretes sobre a importância da higiene das mãos e comportamento pessoal. É fornecido farda limpa, antissépticos no banheiro e não é permitido o uso de perfume e nem barba. As unhas devem estar cortadas e limpas. E não é permitido o uso compartilhado de copos, talheres e pratos no refeitório.

Vestiários e banheiros são limpos diariamente. As vias de acesso e os pátios que fazem parte da área das fábricas são mantidos limpos, sem acúmulos de entulhos. Os resíduos são manipulados de forma que se evite a contaminação dos produtos. É proibido o acesso de animais em todas as áreas da empresa. O trabalho é realizado por todos os funcionários da empresa mantendo assim boa organização.

O controle de pragas é feito por empresa terceirizada, com frequência mensal, embora algumas vezes o gestor da fábrica precise intervir, recomendando algum funcionário (Figura 21) no combate as pragas, como moscas e roedores.

Figura 21 – Funcionário realizando combate a moscas



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### **4.5 Análise, recepção e armazenamento da matéria prima**

Na chegada do caminhão trazendo a matéria prima, é necessário a desinfecção e higienização do mesmo, sendo para isso usado o rodolúvio na entrada das fábricas.

Após esse processo, o caminhão direciona-se para a balança das fábricas e passa por uma breve inspeção, onde são verificados visualmente as condições do produto, se a nota fiscal contém o prazo de validade e peso, qual odor característico e se contém pragas ao longo da carga que possam vir a comprometer a qualidade do mesmo. Uma pequena amostra é retirada e verificada teor de umidade da matéria prima em uma máquina que se encontra na sala de administração, própria para esse tipo de verificação. É fundamental conhecer o teor de umidade para o processamento e armazenamento da matéria prima. Caso a umidade esteja elevada, favorece as atividades biológicas que vão comprometer a qualidade do produto, reduzindo assim o potencial nutricional dos ingredientes. Esse produto será negado, voltará para a sua origem, causando prejuízos tanto para a empresa que fornece a matéria prima como para a fábrica de ração.

A empresa Xerez trabalha com um grupo de fornecedores de matérias prima fechado e de idoneidade comprovada, por isso não é realizada análise bromatológica de todas as matérias primas no momento da entrega. Embora algumas amostras são enviadas para laboratórios terceirizados. O pagamento da matéria prima é feito com base no peso descrito na nota fiscal e no peso da balança da própria fábrica. No descarregamento, os funcionários realizam a observação quanto à presença de pragas e insetos nos grãos e farelos.

Uma empresa produtora de rações tem que possuir eficiente controle de qualidade dos ingredientes disponíveis para elaboração, que garanta a qualidade da ração produzida, sendo necessário constante monitoramento na qualidade dos ingredientes que compõem a ração e no processo de produção das mesmas (Bellaver, 2002).

Ainda no processo de recebimento da matéria prima, uma máquina realiza a pré-limpeza do milho (Figura 22), dimensionando os grãos de tamanho adequado para a fabricação e eliminando sujidades. Esse processo é de suma importância, pois as sujidades comprometem o armazenamento da matéria prima. A remoção dessas impurezas é essencial para que a aeração, por exemplo, funcione bem. Após essa pré-limpeza, a matéria prima passa através de tubos para os depósitos ou silos.

Figura 22 – Máquina de pré-limpeza da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

A estocagem da matéria prima é feita em local seco e protegido de luz solar, garantindo a inocuidade e integridade da mesma. A empresa Xerez possui uma boa armazenagem no que se refere a segurança contra a presença de roedores e contaminantes.

Para o MAPA (2007), as matérias-primas ensacadas devem ser armazenadas e transportadas devidamente rotuladas com todas as informações obrigatórias e em condições que garantam a integridade das embalagens. Devem ser conservadas de forma a garantir a sua inocuidade e integridade, sempre respeitando a temperatura e umidade adequadas para conservação e a data de validade.

A estocagem de ensacados é uma operação relativamente simples e segura, mas existem pontos críticos que devem ser observados:

- Tudo deve ser colocado sobre estrados com ventilação por baixo (Figura 23);
- Identificar lotes;
- Manter uma distância mínima de 50 cm da parede;
- Proteger do sol;
- Manter distância entre pilhas facilitando limpeza e aeração;
- Instituir um controle efetivo de ratos e insetos.



Quanto menor o tempo de estocagem melhor. O tempo de estocagem varia em função das condições de armazenamento e da qualidade das matérias primas (CAMPOS, 1994).

Figura 23 – Ingredientes ensacados sobre estrados



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.6 Ingredientes utilizados na fábrica

A alimentação dos suínos está baseada principalmente em rações balanceadas, formuladas predominantemente a partir de produtos de origem vegetal, embora os de origem animal também sejam utilizados. Além disso, são usados minerais, vitaminas e medicamentos. Entre os produtos de origem vegetal, os principais são milho e farelo de soja.

Ainda com relação aos alimentos, deve-se ter em mente:

- 1) A utilização de ingredientes de boa qualidade, principalmente em relação à quantidade e disponibilidade de nutrientes e à pureza (livres de micotoxinas e de contaminantes);
- 2) O monitoramento da qualidade e da conservação dos ingredientes;
- 3) A aquisição de concentrados, núcleos, premixes e outros produtos a serem utilizados no preparo das rações, em empresa registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária

e Abastecimento e que, portanto, correspondam às especificações legais e técnicas e seguem as normas de boas práticas de fabricação de produtos para alimentação animal.

Nas formulações de rações da fábrica são usados os seguintes macroingredientes para suínos: milho em grão, farelo de soja, soja extrusada, farelo de trigo e farinha de carne.

Outros ingredientes são utilizados, como: Metionina 99%, Fosfato 18%, Calcário Calcítico 38%, Sal moído, Cloreto de Colina 70%, Rovimix Sui Pre 600®, Rovimix Sui Pre 400®, Rovimix Sui Pre 200®, Rovimix Pig RI 1%®, Rovimix Sui Crescimento®, Rovimix Sui Terminação®, PX VM Sui Reprodução®, Açúcar cristal, Sulfato de Cobre Penta 25, Micromin Suíno®, L-Lisina 78%, Doce&Doce®, Promotin®, BMD (Enradin/ Flavomicin), Treonina 98,5%, Agrabond ZEA® e Imonutron®. E alguns medicamentos: Trimetrox®, Farmaxilin® 50%, Abamectim® (Ivemectina), Pulmolin®, Farmaflor® e Farmadox®.

Rovimix Sui Pre 600®, Rovimix Sui Pre 400®, Rovimix Sui Pre 200®: compostos por imunoglobulinas e lactoferrina que homogeneízam a leitegada e reduzem a refugagem e aminoácidos balanceados que aceleram o crescimento.

Agrabond ZEA®: é um adsorvente de micotoxinas especialmente desenvolvido para adsorver eficientemente as Fusarium Toxinas (Zearelona, Vomitoxina, T-2, DAS, Fumonisinás e Ocratoxinas). Possui alta adsorção de Fusarium Toxinas em baixas dosagens de inclusão. Importante para proteger a saúde do animal ao desativar as micotoxinas encontradas nas rações contaminadas. Possui características como dipolar e hidrofóbico, que garantem altíssima adsorção.

Doce&Doce®: palatabilizante e aromatizante específicos para suínos.

Farmaxilin® 50: medicamento que contém amoxicilina, de ação bactericida e de amplo espectro, alta absorção oral e ampla distribuição nos tecidos.

A Fábrica I, no Amanari, realiza a produção de premix. A empresa adquire a matéria prima que será utilizada para o preparo de premixes através de empresa idônea (Tectron). Ainda na área dos premixes, a sequência de trabalho era conforme os pedidos de fabricação de ração, onde eram formulados de acordo com a ração a ser processada, isso devido à diversificação das rações que são produzidas. Os premixes eram feitos contendo uma mistura de minerais, de vitaminas, de microminerais e outros produtos, sendo todos eles bem vedados e colocados em uma área específica de armazenamento dos premixes para serem utilizados conforme a ração a ser processada no dia. As rações que eram feitas para os animais que saíam da maternidade continham ingredientes lácteos, já que é uma das fases de maior dificuldade para o leitão depois de ser desmamado e ir para a creche.

#### **4.6.1 Milho em grão**

O milho é o principal cereal utilizado na alimentação de suínos, respondendo por cerca de 80% das dietas, sendo fornecido principalmente na forma de grãos secos. O processamento do grão de milho seco envolve custos adicionais com transporte, secagem e armazenamento. Além disso, durante esse processo o milho pode servir de substrato para fungos e insetos, alterando sua composição química e seu valor nutricional. A qualidade do milho é fator importante a ser observado na nutrição de suínos, para assegurar os teores de nutrientes e a ausência de substâncias tóxicas.

A importância do segmento de produção de rações deve-se em grande parte ao fato de estar diretamente atrelado à avicultura e suinocultura. Na cadeia produtiva de aves e suínos são consumidos, aproximadamente 70% do milho produzido no mundo e entre 70 e 80% do milho produzido no Brasil (ANFAL/SINDIRAÇÕES, 2005). Assim, os clientes finais da cadeia produtiva do milho são, na maioria, os avicultores e os suinocultores. E esses clientes estão demandando milho de melhor qualidade para manter seus sistemas produtivos competitivos. O teor de proteína bruta do milho, por exemplo, amostrado aleatoriamente e analisado no Laboratório de Análises Físico Químicas da Embrapa Suínos e Aves, tem caído nos últimos vinte anos. Embora o milho seja, predominantemente, uma fonte de energia para os animais, sua proteína é importante fonte de aminoácidos, principalmente pelo fato desse ingrediente representar, em média, 55 a 80% das rações de aves e suínos.

#### **4.6.2 Farelo de soja**

O farelo de soja (Figura 24) é obtido a partir da moagem dos grãos de soja, para extração do óleo, que é destinado para consumo humano, e representa um dos ingredientes de maior importância utilizado em rações animais.

Por se tratar de um subproduto obtido após a extração do óleo de soja, o farelo de soja, passa por uma série de processamentos que podem afetar a sua qualidade nutricional. Além disso, a soja é uma planta leguminosa, que possui alguns fatores antinutricionais para os monogástricos, como: inibidores de tripsina, hemaglutininas, e outros, que devem ser destruídos pelo processamento térmico, antes que o ingrediente seja incluído em rações de aves e suínos.

Figura 24 – Descarregamento de farelo de soja



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### **4.6.3 Farinha de carne**

No Brasil, as rações para suínos têm como fonte de proteína, basicamente o farelo de soja. Desta forma, o estudo do uso de insumos proteicos alternativos em rações animais, torna-se importante, no sentido de evitar problemas de abastecimento em épocas de escassez do produto tradicional, bem como, para liberar parte do farelo de soja substituído, para exportação.

Entre os ingredientes alternativos disponíveis, para utilização em dietas de suínos, encontram-se a farinha de carne e ossos. Este produto é obtido em unidades industrializadoras de subprodutos de frigoríficos após desossa parcial ou completa de carcaça de bovinos e suínos, bem como da coleta de resíduos em casas de carne e processados por fábricas de farinha independentes. É composta de ossos e resíduos de tecidos dos animais e não deve conter cascos, chifres, pelos, conteúdos estomacal, sangue e outras matérias-primas (MAPA – Instrução Normativa N° 34 de 28/05/2008).

Seu uso na formulação de dietas é facilitado, pois as farinhas de carnes e ossos fornecem fósforo e outros minerais, como o cálcio, além de apresentar quantidades apreciáveis de aminoácidos, vitaminas e energia, quando bem processada (TEIXEIRA et al., 2003; CAMPESTRINI, 2005). Além disto, as indústrias produzem milhares de toneladas de subprodutos animais por ano, e se estes não forem reciclados em rações animais podem se tornar

resíduos industriais, o que pode causar perdas econômicas para o setor industrial, além de sérios danos ao meio ambiente (VIEITES et al., 1999).

As maiores dificuldades no uso da farinha de carne e ossos estão relacionadas com as variações encontradas na composição dos diversos subprodutos de origem animal, devido à falta de padronização para o processamento desses subprodutos e também devido ao número crescente de produtores independentes de farinha de origem animal que não seguem as normas para a fabricação dessas farinhas.

Os subprodutos de origem animal são alternativos protéicos interessante na nutrição de suínos e aves. Entretanto, as farinhas de origem animal possuem restrições quanto ao seu uso em razão da sua questionável qualidade sanitária e variabilidade na composição nutricional. Ambas as dificuldades estão associadas ao controle e ao processamento das matérias-primas (Albino e Silva, 1996).

A qualidade dos ingredientes é o primeiro e mais importante aspecto a ser observado na produção de rações, e para garanti-lo é necessário conhecer a procedência da matéria prima. Vale ressaltar que a qualidade durante e após a fabricação de rações também deve ser mantida (Bellaver, 2001).

Nos últimos anos, a utilização de produtos de origem animal em rações, tem sido muito discutida mundialmente, devido aos vários problemas decorrentes principalmente na União Europeia com doenças como o “mal da vaca louca” e a febre aftosa.

#### **4.7 Rações produzidas para as diferentes fases dos suínos**

Durante o processo de fabricação da ração, é separado por fases de criação os tipos que serão ofertadas aos suínos, visando assim atender as diferentes necessidades em cada fase e melhorando o desempenho dos animais. As rações são separadas por fases, sendo ao total 11 tipos, que são denominadas de: pré-inicial I (a partir do 7º dia de vida até o animal consumir 1,5 kg), pré-inicial II (até o animal consumir 3kgs), Inicial I (até o animal consumir 7kgs), Inicial II (consumo aproximado de 18kgs), Crescimento, Terminação, Gestação, Pré-Lactação (84º dia de gestação até ir para a maternidade), Lactação, Reposição e Reprodutores. Todas são peletizadas. Os níveis nutricionais são respeitados em cada fase de criação.

#### **4.8 Descrição dos processos de fabricação da ração**

Na chegada do caminhão trazendo a matéria prima que será usada na fabricação da ração, o caminhão passa pelo rodolúvio, e logo se dirige a balança. O peso de entrada é registrado e anotado pelo gerente de produção na frente do motorista que entrega a nota fiscal com o peso que a mercadoria saiu do local de origem. As quebras (diferenças de pesos entre a nota fiscal e o peso da balança da fábrica) são consideradas normais para mais ou para menos de 100 quilos. Pequenas amostras são retiradas para uma observação de odor e de coloração.

Em seguida, o caminhão vai para a área de descarregamento, onde alguns funcionários auxiliam no processo. É pedido com frequência aos funcionários que certifiquem a qualidade de produto e que se algo estiver fora do normal, seja assim avisado ao gerente. O milho passa por uma pré-limpeza que retira as sujidades que estão fora do padrão. Ingredientes como soja extrusada ou farelo de soja não é necessário passar por uma limpeza prévia.

Durante o descarregamento, os ingredientes são encaminhados ao local de armazenamento, na fábrica I são silos de alvenaria e na fábrica III silos de alumínio, sempre protegidos do sol e de pragas. Existem silos para farelo de soja, milho em grão e soja extrusada.

Na composição das rações animais, a maior parte da mistura são ingredientes como milho, farelo de soja, farelo de trigo, sorgo, entre outros. Logo o maquinário utilizado para fabricação se dedica principalmente ao transporte, armazenagem, moagem e mistura desses ingredientes.

Uma vez por semana, o gerente da fábrica recebe a demanda de ração de todas as granjas da empresa. A partir daí, é feito um planejamento para a produção das rações de forma eficiente e organizada. Como são duas fábricas, as granjas são abastecidas com rações da fábrica mais próxima, evitando sobrecarregar alguma fábrica e diminuir o trajeto dos caminhões. O pedido de rações sempre vem do escritório da empresa Xerez, nunca das granjas, para que sejam evitados erros. Previamente, é realizada a dosagem dos micronutrientes (aminoácidos e núcleos) de cada ração que será produzida durante o dia; com uso de balanças é feita a pesagem dos micros e do veículo, geralmente milho em grão moído, que serão homogeneizados em misturadores em Y durante 5 minutos. Após a mistura, são ensacados e levados para a área de produção onde serão incorporados aos macronutrientes. Esse processo acontece na Fábrica I, que abastece com Premix tanto a Fábrica I bem como a Fábrica III.

Os ingredientes, como o milho e o farelo de soja, são retirados do estoque por meio de roscas e passam pela balança, onde o controlador determina a quantidade deste através de uma mesa com sistema de pesagem. Em seguida, as partículas são quebradas no moinho, onde

passam por uma peneira. O milho e o farelo de soja vão para a parte central do equipamento, onde receberão os outros ingredientes, como farinha de carne, sal, calcário, fosfato bem como os micronutrientes, que são adicionados de forma gradativa. Os elevadores verticais conduzem estes ingredientes para o misturador, onde ficam pelo tempo médio de 15 minutos. Para obter-se uma mistura adequada dos ingredientes é obedecida uma sequência na adição dos mesmo ao misturador. Inicia-se esse processo pela adição de macroingredientes, na proporção da metade definida para a dieta. Em seguida, faz-se a adição da pré-mistura (vitaminas, minerais e medicamentos), ajudando assim uma mistura mais homogênea dos ingredientes de baixa inclusão na mistura final. Após a mistura, a ração é levada para o transportador corrente, que tem a função de conduzir a ração para a peletizadora (Figura 25).

Na peletizadora, o alimentador joga a ração para o condicionador, onde a mesma passa por processo de cocção a uma temperatura de 90 a 95 °C. Depois de cozido o produto é levado para uma câmara de compressão onde passará forçadamente pela matriz que forma os pellets. As rações peletizadas podem ser armazenadas em silos ou ser ensacadas, e logo são encaminhadas para a expedição.

Figura 25 – Pellets saindo da peletizadora da Fábrica I



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.9 Controle de qualidade

As rações fazem parte do sistema produtivo animal e quando usadas intensivamente representam cerca de 60 a 80% do custo de produção, sendo que a qualidade das mesmas deve ser garantida (Bellaver, 2004).

A necessidade das empresas em atenderem as exigências do mercado exige que as mesmas adotem estratégia que determinem seu posicionamento nesse mercado e que a busca da eficácia operacional seja baseada em estruturas organizacionais adequadas, focadas na qualidade e na produtividade (Nicoloso, 2010). Segundo Instrução Normativa Nº 04 (MAPA, 2007), Boas Práticas de Fabricação (BPF) é definido como procedimentos higiênicos, sanitários e operacionais aplicados em todo o fluxo de produção, desde a obtenção dos ingredientes e matérias primas até a distribuição do produto final, com o objetivo de garantir a qualidade, conformidade e segurança dos produtos destinados a alimentação animal.

Um roteiro simplificado de operações que devem ser consideradas no estabelecimento de Boas Práticas de Fabricação na indústria de rações seria:

- 1) qualificação de fornecedores de matérias-primas e embalagens;
- 2) limpeza/higienização de instalações, equipamentos e utensílios;
- 3) manutenção e calibração de equipamentos e instrumentos;
- 4) prevenção da contaminação cruzada;
- 5) higiene e saúde dos funcionários;
- 6) controle integrado de pragas;
- 7) portabilidade da água e higienização de reservatório;
- 8) controle de resíduos e efluentes;
- 9) programa de rastreabilidade (*recall*);
- 10) tratamento de não conformidade.

Em relação as fábricas da Xerez, um dos controles de qualidade realizado dentro da fábrica é o índice de durabilidade do pellet (PDI) que avalia a resistência do pellet (Figura 26). Uma amostra de 0,500 kg de ração peletizada é colocada dentro de uma máquina que rotaciona durante 10 minutos. Passado este tempo, separa-se a ração por meio de peneiras de 2,0 mm (micropellet) e de 4,0 mm (demais rações) e pesa-se o que ficou retido na peneira (Figura 27). A ração deve conter de 70 a 95% de pellets íntegros. Este teste é feito periodicamente para se observar a necessidade de manutenção dos equipamentos.



Figura 26 – Máquina que realiza o PDI



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 27 – Pellets íntegros na peneira



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 5 PELETIZAÇÃO, QUALIDADE E TAMANHO DOS PELLETS

O tratamento térmico de rações tem como principal objetivo melhorar a eficiência alimentar através de alterações físico-químicas e a redução de microorganismos. Nele são considerados quatro fatores: tempo, temperatura, umidade e pressão. Existem basicamente quatro tipos de tratamento térmico sendo pesquisados e em uso na indústria de rações atualmente, são eles: a peletização, a expansão, a extrusão e o termocondicionamento puro e simples (Klein, 2009).

Peletização pode ser definida como a transformação da ração farelada em granulada através de um processo físico-químico adicionando-se vapor à ração farelada submetendo-a aos fatores temperatura, umidade e pressão por um tempo determinado (Klein, 2009). Este processamento tem sido utilizado para: facilitar o manuseio; eliminar partículas finas, pó e aumentar a palatabilidade; diminuir a desmistura e seleção pelos animais; aumentar a densidade e diminuir o custo de transporte; reduzir o espaço de estocagem; melhorar o valor nutricional de certos alimentos com o uso de calor e pressão (Bellaver e Nones, 2000). Os fatores que influenciam na qualidade do pellet são: variabilidade dos ingredientes, formulação da ração, consumo de energia e os processamentos de moagem e mistura (Biagi, 1998).

As dietas de suínos possuem quantidades representativas de amido, uma vez que o milho é o ingrediente mais utilizado na formulação da ração. Por isso precisam de altas temperaturas e umidade na peletização para gelatinizar o amido do grão. A gelatinização é um fator que favorece a peletização, além de melhorar a digestibilidade da dieta. Todas as rações da granja produzidas para todos as fases são peletizadas.

Para que a gelatinização ocorra, a temperatura para dietas com grandes quantidades de grãos, deve ser no mínimo 82°C e conter 18% de umidade, havendo variações de acordo com os equipamentos. Dietas contendo açúcares e produtos lácteos, como as dietas iniciais para suínos, devem ser peletizadas com menor temperatura (60°C) porque acima dessa temperatura ocorre reação de Maillard (caramelização). (Falk, 1985).

Para Klein (1999), deve-se ter cuidado com: o vapor, que deve ser saturado (95 a 100%, mas livre de gotículas de água) ou levemente superaquecido; o tempo de condicionamento, que é um tema polêmico, pois, a literatura recomenda desde 9 segundos até 3 minutos. Outro ponto que importante é o resfriamento dos pellets, a umidade e o calor do pellet no resfriamento devem migrar do centro do pellet para a superfície (Bliss, 1997). Na saída do resfriador não devemos expedir pellet com temperaturas acima de 10°C da temperatura ambiente, se isso acontecer a ração deve ser reprocessada (Klein, 1999).

Rações peletizadas melhoram sua densidade, diminuem desperdício de alimento e melhoram potencialmente a digestibilidade dos ingredientes. Porém aumento do uso de energia, o que aumenta os custos de alimentação, entretanto, estes custos podem proporcionar maior retorno econômico pela melhoria da eficiência alimentar (De Jong et al.,2012).

As desvantagens da peletização são: aumento de custos, aproximadamente 4 a 6 dólares por tonelada de ração em fábricas grandes podendo ser maiores em fábricas pequenas. Problemas de ulcerações no trato digestivo em linhagens mais susceptíveis à estas doenças (Miller, 2012).

Dentre os fatores que influenciam a qualidade do pellet 20% são inerentes à formulação da dieta, 20% relacionados ao tamanho de partículas, 15% ligados ao condicionamento e 5% relacionados ao arrefecimento e secagem, ou seja, 60% da qualidade do pellet é determinada antes da sua entrada no condicionador (Behnke,1996).

As melhorias no desempenho dos suínos que consomem ração peletizada comparado aos suínos que consomem ração farelada, segundo Behnke et al.(1994), estão atribuídas à: diminuição do desperdício, diminuição da segregação dos nutrientes, menor tempo e energia gastos para apreensão do alimento, distribuição de organismos patogênicos, modificação térmica do amido e proteínas e melhoria da palatabilidade. Porém, pellets de má qualidade, ou seja, com grande quantidade de finos diminuem ou anulam os benefícios da peletização.

Entende-se por finos como sendo a porção da ração peletizada que está desagregada de sua estrutura inicial, em qualquer estágio da peletização, do transporte ou da manipulação da ração na granja, formando partículas de dimensões menores que os pellets (Penz Jr, 2001 citado por Schmidt, 2006).

O tamanho ideal para o tamanho de partícula na peletização ainda é um tema controverso. No entanto, existe um consenso de que, para realizar este processo a o tamanho de partícula deve ser menor (entre 500 e 700 micros) pois, quanto menor o tamanho da partícula maior será a superfície de contato e conseqüentemente maior será a ação do vapor sobre as mesmas, melhorando a eficácia do tratamento térmico (Klein,1999).

O menor tamanho de partícula dos ingredientes aumenta a área superficial do mesmo em relação ao volume. As partículas menores terão um maior número de pontos de contato dentro da matriz do pellet do que partículas com dimensões maiores (Behnke,1996). Essa hipótese por vezes é questionada, principalmente quando a qualidade dos pellets não é muito boa, não tendo muita resistência e assim aumentando, durante a sua manipulação, o percentual de finos (Klein,1999).

Melhorar a durabilidade do pellet é um bom meio de reduzir finos. A durabilidade do pellet pode ser melhorada pela manipulação da formulação da dieta. O uso de matérias primas com boa capacidade de liga como encontramos no trigo, cevada, resíduos de uva e o uso de ligantes de pellet terão importante influência. As práticas de manufatura da ração resultarão também em um efeito na durabilidade do pellet, potencialmente implicando em menor custo que as mudanças de matérias primas ou o uso de ligantes (ou aglutinantes) de pellet. A moagem de matérias primas e o condicionamento da ração são considerados como os principais fatores que influenciam e afetam a durabilidade do pellet.

A peletização da dieta melhora de forma linear a digestibilidade da matéria seca (MS), do nitrogênio (N) e energia bruta (EB) de aproximadamente 5 para 8% (Wondra et al., 1995). Segundo Baird (1973) a peletização da ração afeta significativamente a digestibilidade aparente da MS, proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e energia bruta (EB) e, a dieta farelada, possui maior retenção de nitrogênio do que a dieta peletizada. De Jong et al. (2012) demonstraram que a peletização da dieta melhorou eficiência calórica com base na energia metabólica (EM) e energia líquida (EL).

A maioria dos autores (Baird, 1973; Healy et al., 1994; Wondra et al., 1995) concordam que o uso da ração peletizada reduz a excreção de nitrogênio, isto significa menos poluição ambiental com as dejeções.

Os pellets precisam ter sua durabilidade testada continuamente. O objetivo é testar a capacidade do produto em permanecer como um pellet inteiro desde a fábrica até quando este é fornecido à ave. Portanto, é muito importante testar o produto, na fábrica, em condições tão próximas quanto as encontradas no campo. Há geralmente dois mecanismos disponíveis que simulam as condições de campo:

1. Tambor Rotativo – envolve colocar uma amostra pesada de material em uma câmara rotativa por um determinado período de tempo, geralmente 10 minutos a 50 rotações por minuto.

2. O testador Holmen – uma amostra pesada de pellets é movimentada por ar comprimido ao redor de um tubo fechado, geralmente por 30 segundos.

O Índice de Durabilidade do Pellet (I.D.P.) é calculado medindo a qualidade de finos derivados do teste como uma porcentagem da amostra adicionada.

O mecanismo utilizado na fábrica é o Tambor Rotativo. Quando a qualidade do pellet não é atingida pode-se lançar mão de alternativas que, em geral aumentam o custo de produção: uso de aglutinantes, restringir o uso de gorduras, aumentar o conteúdo de cereais e reduzir o conteúdo de fibra (GOPINGER, 2008).

## **6 PONTOS CRÍTICOS**

A indústria de rações não foge as regras do mercado cada vez mais competitivo, com margens cada vez menores, o que exige redução de custos sem, no entanto, afetar a qualidade do produto final. Neste sentido, diagnosticar os riscos e conhecer os pontos críticos no processo de produção é indispensável.

### **6.1 Micotoxinas**

Um dos perigos químicos que podem prejudicar a qualidade das rações é a contaminação por micotoxinas que muitas das vezes são produzidas em condições de estresse sofridas pelos fungos como mudanças de temperatura, umidade, aeração e na presença de agentes agressivos (SANTIN, 2005). E para se entender a magnitude do problema, afirma-se que, cerca de 25 % de todos os grãos produzidos no mundo estão contaminados com alguma micotoxina (FREIRE et al., 2007). Com isso, a produção de micotoxinas pelos fungos pode causar alterações patológicas ou funcionais, chamadas de micotoxicoses que poderão gravemente ter efeito carcinogênico, tanto para os animais quanto para os humanos (PEREIRA e SANTOS, 2011).

A contaminação por micotoxinas em rações para suínos desencadeia vários problemas relacionados com a redução da imunidade, o surgimento de doenças, a redução do ganho de peso, os prejuízos reprodutivos e de produção (NONES, 2010). Na cadeia suinícola, assim como nas demais produções animais, as presenças dos fungos em grãos, principalmente no milho, geram perdas energéticas que reduzem o seu valor nutricional. Consequentemente o nível energético interfere no desempenho animal de modo significativo, pois o aumento do nível de energia das rações resulta em maior ganho de peso e melhor conversão alimentar (SOUZA, 2003).

Durante o processamento das rações, os pontos críticos de controle a serem monitorados são principalmente os silos de cereal moído, a mistura e o processo de peletização quando realizado. O processo de moagem sempre libera umidade e produz calor, fazendo com que crostas se acumulem e tenham condições ideais para o desenvolvimento de fungos (SANTIN, 2006).

## **6.2 Dificuldades de implantação das Boas Práticas de Fabricação de ração**

Falta de conhecimento dos funcionários sobre as Boas Práticas de Fabricação, dificuldade no controle da documentação, dificuldade de entendimento das normas, dificuldade na elaboração da documentação exigida, dificuldade na elaboração de rotinas, envolvimento de apenas parte da administração da empresa, instrução e treinamento da força de trabalho insuficientes, número reduzido de funcionários frente ao elevado volume de serviços. Algumas dificuldades tecnológicas para implantação das Boas Práticas de Fabricação também são percebidas, como: falta de equipamentos de sofisticação tecnológica, dificuldades na aquisição de equipamentos laboratoriais, dificuldade de validação dos métodos, dificuldade de validação dos processos, dificuldade de validação dos produtos, equipamentos muito antigos e instalações físicas da empresa apresentam-se inadequadas.

## **6.3 Pontos críticos na expedição da ração pronta**

Alguns pontos críticos na expedição devem estar sobre constante cuidado, como:

1. Ensilamento;
2. Trocas de produtos: a troca de produto nos silos deve ser feita usando-se algum sistema formal (por escrito) para evitar troca de silos e, por consequência, erros de expedição.
3. Silos ou pilhas de ração mal identificadas.
4. Ordens de carregamento mal preenchidas ou trocadas.
5. Silos de expedição não cobertos: é desastroso o que acontece em silos de ração não cobertos, especialmente em regiões frias. A ração entra no silo com 30 a 40°C e, às vezes, a temperatura ambiente, externa, está próxima de 0°C. Neste caso, a condensação na parte superior é inevitável e as consequências disto também.
6. Limpeza, organização e desinfecção: como qualquer outra parte da fábrica, os elementos de expedição também precisam ser limpos e desinfetados periodicamente. É sempre bom lembrar que, no caso de silos, a parte superior (onde não entra produto em contato) é sempre muito crítica sob o ponto de vista da Microbiologia.

#### **6.4 Caminhões que transportam ração e matérias-primas**

Os caminhões são críticos sob muitos aspectos, é importante chamar atenção para alguns, como:

1. Limpeza, organização e desinfecção: como qualquer outra parte da fábrica, eles também precisam ser limpos e desinfetados periodicamente.
2. Furos nos graneleiros ou nas lonas.
3. Vazamento entre gavetas.
4. Rosca transportadora (caracol): na ração farelada pode desmisturar e na ração peletizada quebra os pellets.
5. Os caminhões podem ser agentes de desmistura da ração farelada.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância de conhecer os processos de uma fábrica está relacionada diretamente com a produção de um alimento balanceado, com um menor custo, mas que tenha boa qualidade. O controle rigoroso durante toda a fabricação evita erros que possam diminuir ou prejudicar os índices produtivos. O estágio em uma fábrica de ração assegura a oportunidade de conhecer todos os processos envolvidos, mas também perceber a grande importância nutricional e sanitária da alimentação que são fornecidos aos animais.

É preciso salientar que alguns pontos críticos podem dificultar a produção de uma ração de qualidade, entre eles as micotoxinas, bactérias, cheiro, sabor, cor, dificuldades tecnológicas, dificuldade de mão de obra apropriada são alguns dos mais comuns problemas. A atenção constante nesses pontos diminuirá os erros.

Estagiar nas fábricas de rações da Empresa Xerez foi um dos maiores pontos de crescimento acadêmico e profissional. Uma empresa realmente aberta ao ensino, com profissionais sempre atenciosos e dispostos a ajudar ao próximo. Sem dúvida alguma acompanhar profissionais experientes no assunto da nutrição animal ajudou a ter uma visão mais ampla de todo o processo e rotina de uma fábrica de ração.

Esse campo de atuação do Zootecnista oferece amplo campo de trabalho sendo necessário tornar-se um profissional qualificado devido à importância da área de nutrição animal.



## REFERÊNCIAS

- ALBINO, L.F.T.; SILVA, M.A. Valores nutritivos de alimentos para aves e suínos determinados no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS. Viçosa, **Anais...** Viçosa: UFV, p. 303–318, 1996.
- ANFAL/SINDIRAÇÕES - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE RAÇÕES. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL -. **Alimentação animal**. Perfil do Mercado Brasileiro, 2005.
- BAIRD, D. M. 1973. **Influence of pelleting swine diets on metabolizable energy, growth and carcass characteristics**. J. Anim. Sci., v. 36, n.3, p. 516-520.
- BEHNKE, K.C. **Factors affecting pellet quality**. 1994. In: Proc. Maryland Nutrition Conference. Dept. of Poultry Science and Animal Science, College of Agriculture, Univ. of Maryland, College Park.
- BEHNKE, K. C. 1996. **Feed manufacturing technology: current issues and challenges**. Animal Feed Science and Technology, v. 62, p. 49-57.
- BELLAVER, C.; NONES, K. 2000. A importância da granulometria, da mistura e da peletização da ração avícola. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 4, 2000, Goiânia. **Anais...**2000, p.2-18.
- BELLAVER, C. Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL. **Anais...** Campinas-SP, p. 167-190, 2001.
- BELLAVER, C. **A qualidade dos ingredientes e dos itens importantes na produção de rações**. Revista A Lavoura, nº 642, p.13-15. Rio de Janeiro, 2002.
- BELLAVER, C. A importância da gestão da qualidade de insumos para rações visando a segurança do alimento. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004. p. 19.

BIAGI, J. D. **Implicações da granulometria de ingredientes na qualidade de pelets e na economia da produção de rações.** In: SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA AVES E SUINOS. Concórdia: EMBRAPACNPSA, 1998. p.57-70

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de Alimentos.** Anexo 1. Instrução Normativa nº 4, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução normativa nº 34, de 28 de maio de 2008.**

CAMPESTRINI, E. **Farinha de carne e osso.** Revista Eletrônica Nutritime, v.2, n.4, p.221-234, 2005.

CAMPOS, V.F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia.** Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1994

CHIAVENATO, I. **Introdução a Teoria Geral da Administração.** 3. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 1983.

DeJONG, J.A., TOKACH, M.D., GOODBAND, R.D., et al. 2012. **Effects of corn particle size, complete diet grinding, and diet form on finishing pig growth performance, caloric efficiency, carcass characteristics and economics.** Kansas Swine Industry Day Report of Progress.

FALK, D. 1985. **Pelleting cost center.** Feed Manufacturing Technology III. 1985. AFIA. Cap. 17, p.529 – 533.

FREIRE, F. C. O.; VIEIRA, I. G. P.; GUEDES, M. I. F.; MENDES, F. N. P. **Micotoxinas: Importância na Alimentação e na Saúde Humana e Animal.** Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária. Documento 110. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza, 2007.

Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/10830/1/Dc-110.pdf> Acesso em: 23 abr. 2016.

GOPINGER, E. **Produção de suínos, fábrica de ração e acompanhamento de experimento com farinha de carne.** 2008. 44f. Relatório de estágio. Universidade do Estado de Santa Catarina. Chapecó, Santa Catarina, 2008.

HEALY, B.J., HANCOCK, D.J., KENNEDY, G.A., et al. 1994. **Optimum particle size of corn and hard and soft sorghum for nurcery pigs.** J. Anim. Sci. v.72, p.2227-2236.

MILLER, T. G. 2012. **Swine feed efficiency: influence of pelleting.** Swine feed efficiency.

NICOLOSO, T.F. **Proposta de integração entre BPF, APPCC, PAS 220:2008 e a NBR ISSO 22000:2006 para indústria de alimentos.** Dissertação de mestrado. Santa Maria, RS. 2010.

NONES, J. **Avaliação da contaminação por micotoxinas em ingredientes e rações para suínos.** 2010. 46p. Relatório de estágio. Universidade Federal de Santa Catarina- Florianópolis, SC.

KLEIN, A.A. **Pontos críticos do controle de qualidade em Fábricas de ração — uma abordagem prática.** SIMPÓSIO INTERNACIONAL ACAV, 1 —Embrapa sobre Nutrição de Aves. 1999 – Concórdia, SC.

KLEIN, A. A. **Peletização de rações: aspectos técnicos, custos e benefícios e inovações tecnológicas.** 2009.

ORTEGA, A. C. **A indústria de rações: da especialização à integração vertical.** NPCT. UNICAMP; CNPq. Campinas – SP, p. 3, 1988.

PEREIRA, C.K.; SANTOS, F.C. **Micotoxinas e seu potencial carcinogênico.** Ensaios e Ciências: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, V. 15, N.4, P.147- 165, 2011.

PREZOTTO, L.L, **Caderno Temático 1**, Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul, 2002, p 4-8

SALMAN, A. K. D; et al. **Manual prático para formulação de ração vacas leiteiras**. Porto Velho: EMBRAPA Rondônia, 2011.

SANTIN, E. **Mould growth and mycotoxin production**. In: DIAZ, D. E. The Mycotoxin Blue Book. Nottingham: Nottingham University Press, 2005. p. 225-234.

SANTIN, E. **Implementação dos Conceitos de HACCP na fábrica de rações**. 2006. Disponível em: <http://www.avisite.com.br/cet/trabalhos.php?codigo=96> Acesso em: 21 mai. 2016.

SCHIMIDT, A. **Peletização na alimentação animal**. 2006. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-avicultura/nutricao/artigos/peletizacao-alimentacao-animalt33/p0.htm>>

SINDIRAÇÕES / ANFAL / ASBRAM. **Manual de boas práticas de fabricação para estabelecimentos de produtos para alimentação animal**. Comunicação em Agronegócios e meio ambiente. São Paulo – SP. p.19-48, 2002.

SINDIRAÇÕES/ ANFAL/ ASBRAM. **Manual de boas práticas de fabricação para estabelecimentos de produtos para alimentação animal**. p. 48. 2008

SOUZA, A.V.C. **Valor nutricional de grãos atacados por insetos ou contaminados por micotoxinas para frangos de corte**. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003. Disponível em: <http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/zootecnia/2003/179105f.pdf> Acesso em: 12 mai. 2016.

TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N. **Fatores que contribuíram para a evolução da suinocultura. Agricultura Tropical: quatro décadas de inovação tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

TEIXEIRA, A. S; CAVALCANTI, J.S.; OST, P.R. et al. **Probióticos em rações para frangos de corte utilizando farinha de carne e ossos com diferentes níveis de contaminação bacteriana.** Revista Ciência e Agrotecnologia, v. 27, n.4, p.927-933, 2003.

VIEITES, F.M. **Valores energéticos e de aminoácidos digestíveis de farinhas de carne e ossos para aves.** 1999. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa 1999.

WONDRA, K.J., J.D. HANCOCK, K.C. BEHNKE, R.H. HINES e C.R. STARK. 1995. **Effects of particle size and pelleting on growth performance, nutrient digestibility and stomach morphology in finishing pigs.** J. Animal Sci. v.73, p.757-763.