

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Agrárias  
Curso de Agronomia**

**Frangos de Corte:  
Controle de Qualidade de Matérias Primas e Rações**

**Gisele Machado Fernandes**

**Florianópolis / SC, Agosto de 2006.**

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Agrárias  
Curso de Agronomia**

**Frangos de Corte:**

**Controle de Qualidade de Matérias Primas e Rações**

**Relatório de Estágio Supervisionado  
apresentado a Universidade Federal de  
Santa Catarina pela Acadêmica Gisele  
Machado Fernandes como requisito  
parcial para Graduação de Engenheira  
Agrônoma.**

**Orientadora: Marília Terezinha Sangoi Padilha**

**Supervisora: Keity Scotti Barcellos**

**EMPRESA: Macedo Agroindustrial Ltda**

**Florianópolis / SC, Agosto de 2006.**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Luiz e Elizabete, pelo incentivo, dedicação, paciência e doação despendidos durante todo o curso, principalmente nos momentos de dificuldade e incerteza. E também à confiança depositada em mim, mesmo parecendo que este momento não fosse chegar.

A minha eterna amiga Elizângela que mesmo estando longe sempre me ouviu e apoiou. A quem agradeço os excelentes conselhos e as longas conversas pela madrugada.

Aos grandes amigos feitos ao longo deste período: Karol, Fabi, Borsoi e Juçara que tantas vezes ouviram com paciência minhas lamentações.

A minha orientadora Professora Marília por quem eu tenho muito carinho e respeito, agradeço pelas orientações, paciência e os “puxões de orelha” dados de uma maneira que só ela sabe.

Aos colegas de turma que me acolheram de forma tão especial e me permitiram compartilhar com eles de momentos tão divertidos ao longo desses últimos anos.

A todos os professores, funcionários e alunos desta Universidade que tive a oportunidade de conhecer o meu agradecimento, já que esta foi minha segunda casa por cinco anos, onde muito aprendi e cresci pessoal e profissionalmente.

À Empresa Macedo Agroindustrial e a todos que lá conheci, principalmente a Keity e a Adriana, por me permitirem concluir este trabalho e adquirir conhecimentos tão importantes e interessantes.

Não poderia esquecer da pessoa que esteve ao meu lado em praticamente todos os momentos, muito bem vividos, do último ano. Agradeço a você Willian por fazer parte da minha vida e por me permitir fazer parte da sua.

Enfim, agradeço a todos que estiveram ao meu lado durante este período e que de uma forma ou de outra contribuíram para a finalização de uma etapa de extrema importância em minha vida.

## SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO .....	01
II. OBJETIVOS .....	02
III. A EMPRESA .....	03
IV. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	04
1. NA EMPRESA MACEDO AGROINDUSTRIAL LTDA. ....	04
1.1. PERÍODO .....	04
1.2. ESTRUTURA DA FÁBRICA .....	05
1.3. FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO .....	06
1.4. RECEBIMENTO DE MATÉRIAS PRIMAS .....	07
1.5. CONTROLE DE QUALIDADE DAS MATÉRIAS-PRIMAS .....	07
1.5.1. Classificação de grãos .....	11
1.5.2. Umidade .....	12
1.5.3. Proteína Bruta .....	14
1.5.4. Gordura Bruta (Extrato Etéreo) .....	15
1.5.5. Reação de Éber .....	16
1.5.6. Índice de Acidez .....	17
1.5.7. Cloretos .....	18
1.5.8. Índice de Peróxido .....	19
1.5.9. Matéria Mineral .....	20
1.5.10. Cálcio .....	21
1.5.11. Fósforo .....	22
1.5.12. Teste qualitativo para Taninos .....	22
1.6. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS .....	25
1.7. CONTROLE DE QUALIDADE DA RAÇÃO PRONTA E EMBALAGENS .....	26
1.7.1. Durabilidade das caixas de Papelão .....	29
2. NO LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL – CCA/UFSC .....	30
2.1. ACOMPANHAMENTO E PREPARAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS .....	30
2.2. REALIZAÇÃO DE UM ENSAIO EXPERIMENTAL .....	30

2.2.1. Introdução .....	31
2.2.2. Material e Métodos .....	32
2.2.3. Resultados e Discussão .....	33
2.2.4. Considerações .....	34
V. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTÁGIO .....	35
REFERÊNCIAS .....	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Vistas parciais do Laboratório de Físico-Química .....	08
Figura 02. Quarteador utilizado na homogeneização de amostras .....	101
Figura 03. Aparelhos de Digestão e Destilação de Proteína Bruta .....	104
Figura 04. Aparelho para Determinação de Gordura Bruta .....	116
Figura 05. Forno mufla. ....	21
Figura 06. Escala para determinação de fenóis no sorgo .....	11
Figura 07. Tabela com as exigências nutricionais para frangos de corte utilizada pela Empresa .....	128
Figura 08. Aparelho Cobb Teste para determinação da durabilidade do papelão. ...	29

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Localização dos setores da Empresa Macedo Agroindustrial Ltda.....	03
Tabela 02. Análises realizadas no Laboratório de Físico-Química.....	09
Tabela 03. Resultados de análises de rotina realizadas no laboratório .....	24
Tabela 04. Laboratório de Patologia .....	25
Tabela 05. Laboratório de Microbiologia. ....	25
Tabela 06. Valores percentuais médios, expressos na Matéria Seca, dos teores de Gordura Bruta (GB) Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB), Matéria Mineral (MM) e de Matéria Seca de diferentes variedades de milho crioulo e um híbrido. ....	33

## I. INTRODUÇÃO

A criação de aves tem papel fundamental na economia do país, dada a crescente demanda de alimentos, principalmente os provenientes da produção animal. Estudos na área de nutrição animal vêm cada vez mais demonstrando os fatores que afetam a produtividade agropecuária e sua interação com o ambiente, através da avaliação nutricional dos alimentos, do estudo do metabolismo de nutrientes nos animais domésticos e de parâmetros bioquímicos relacionados à reprodução e nutrição animal.

A eficiência dos animais como produtores de alimentos (carne, ovos, leite) é dependente, basicamente, de quatro fatores: capacidade genética, adequada alimentação, sanidade e manejo. A boa nutrição de um animal através de uma ração balanceada permite que o máximo de nutrientes dos alimentos sejam convertidos em produtos, de acordo com o que se objetiva do animal (MAYNARD *et al*, 1984).

Na produção animal, os custos com a alimentação giram em torno de 60 a 80% do custo total de produção, daí o interesse em melhorar a eficiência das rações utilizando matérias-primas de qualidade, adotando tecnologia de fabricação e investindo em controle de qualidade. Expandir os conhecimentos na área de nutrição animal, com enfoque em análises bromatológicas, ou seja, análise da composição química dos alimentos, vem sendo de grande importância, pois as empresas em geral estão cada vez mais preocupando-se e investindo no controle de qualidade de seus produtos, principalmente os relacionados à alimentação humana.

Este trabalho será apresentado em dois capítulos:

No primeiro será relatado o estágio realizado na Unidade de Nutrição Animal da Empresa Macedo Agroindustrial, com ênfase no acompanhamento e realização de análises laboratoriais das matérias primas e das rações utilizadas na fabricação das rações para frangos de corte. Essas análises fazem parte do controle de qualidade das rações, visando um melhor aproveitamento pelo animal. Conhecer o funcionamento de uma fábrica de ração e os principais aspectos que envolvem o fluxo de produção de rações também fez parte do presente estágio.



No segundo capítulo será relatado o acompanhamento e a preparação das aulas práticas do Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias, bem como a realização de um ensaio experimental com variedades de milhos crioulo e um híbrido comercial visando o conhecimento de suas características bromatológicas.

## **II. OBJETIVOS**

1. Conhecer o processo de produção de rações e os processos de avaliação qualitativa e quantitativa das matérias-primas e da ração pronta.
2. Participar de um ensaio experimental utilizando análises bromatológicas para comparar diversas variedades de milho crioulo e um híbrido.

### III. A EMPRESA

A Empresa Macedo Agroindustrial Ltda a 33 anos no mercado de produção de frangos de corte, está sediada na Área Industrial do município de São José. Possui uma infra-estrutura moderna, formada por incubatório, granjas de matrizes e de frangos de corte, fábricas de ração, frigorífico e centrais de abastecimento.

A Empresa abate, atualmente, cerca de 62 mil frangos por dia, tendo uma variada linha de produtos que vai desde o frango inteiro até cortes como: coxa, sobre coxa, filé de peito, fígado, coração e moela, sendo os produtos apresentados de duas formas, temperados ou não. Cerca de 40% da produção da empresa destina-se ao mercado externo.

Tabela 01: Localização dos setores da Empresa Macedo Agroindustrial Ltda.

SETOR	MUNICÍPIO
Granja de matrizes	Bom Retiro
Granja de Frangos de Corte	Grande Florianópolis
Incubatório	Palhoça
Centrais de abastecimento	Içara, São José, Araquari e Lages
Fábrica de ração*	Bom Retiro e São José
Fábrica de farinha e óleo	São José
Frigorífico	São José

\* Local de realização do estágio.

A Empresa possui duas fábricas de ração, uma em São José e outra em Bom Retiro. A fábrica de ração de Bom Retiro destina-se ao abastecimento das granjas de matrizes localizada neste mesmo município, já a fábrica localizada em São José abastece as granjas de frangos de corte que estão distribuídas pelos municípios da Grande Florianópolis.

No incubatório são selecionados ovos de matrizes das melhores linhagens e feita a separação de machos e fêmeas saudáveis que serão levados para as granjas de matrizes e para as de frangos de corte.

A sede administrativa da Empresa fica localizada junto ao frigorífico na localidade de Colônia Santana no município de São José.

Os grãos de milho e sorgo e o farelo de soja, utilizados pelas fábricas de ração da Empresa são trazidos dos Estados do Mato Grosso e Goiás.

Na fábrica de ração de São José estão localizados também os Laboratórios de Físico-Química, Microbiologia e Patologia. Os dois últimos têm a função de atestar as condições sanitárias de rações, matérias primas, produtos da Empresa, frangos e instalações e o de Físico-Química confere a composição dos nutrientes das matérias primas e das rações produzidas. O conjunto de análises feitas pelos dois laboratórios controla a qualidade dos produtos da Empresa.

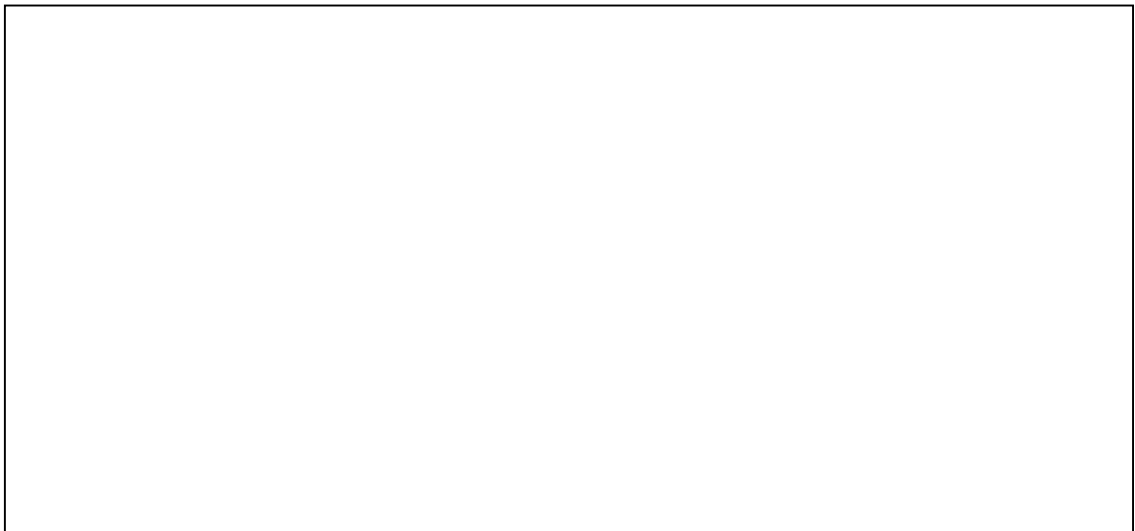
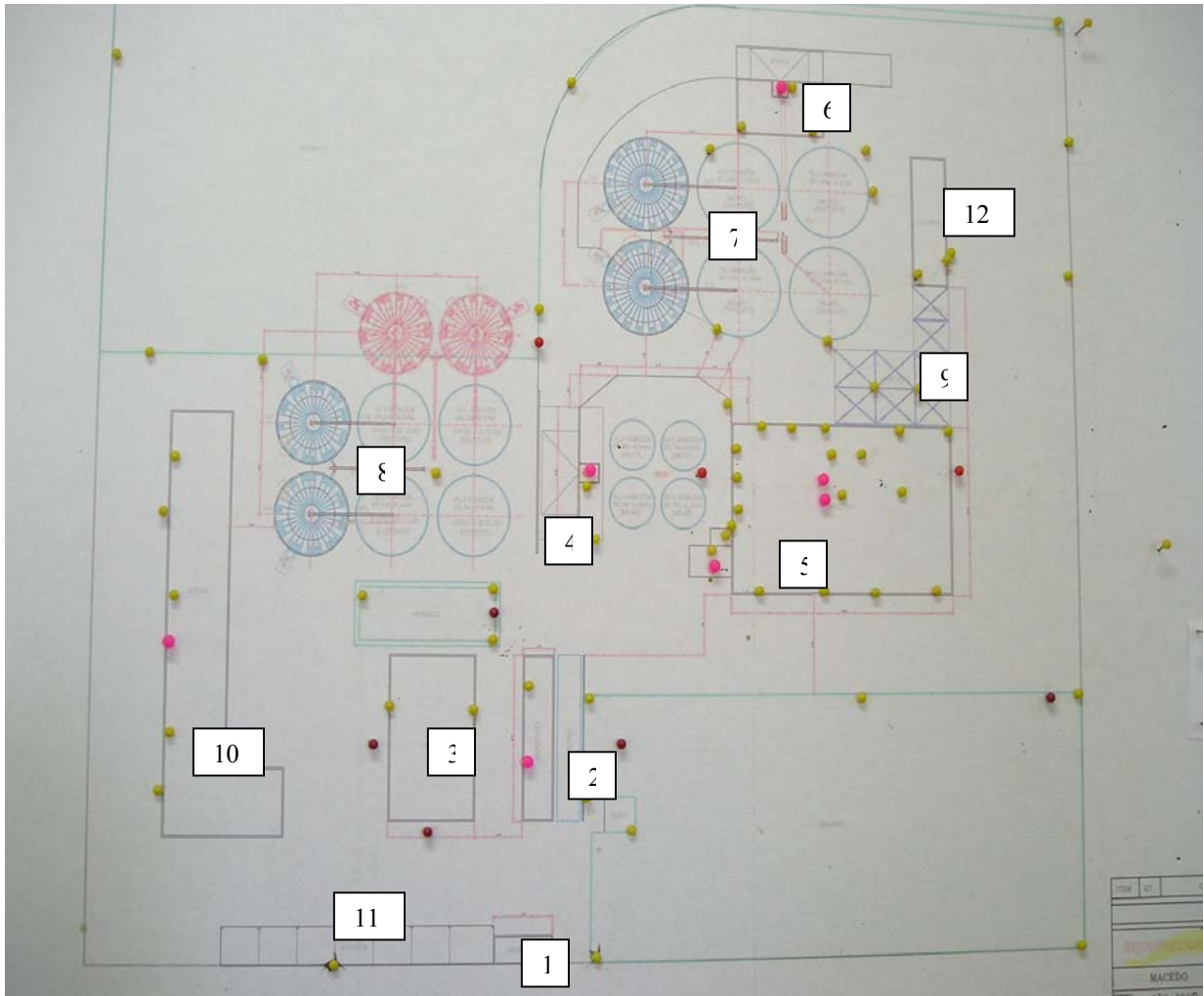
#### **IV. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

##### **1. NA EMPRESA MACEDO AGROINDUSTRIAL LTDA.**

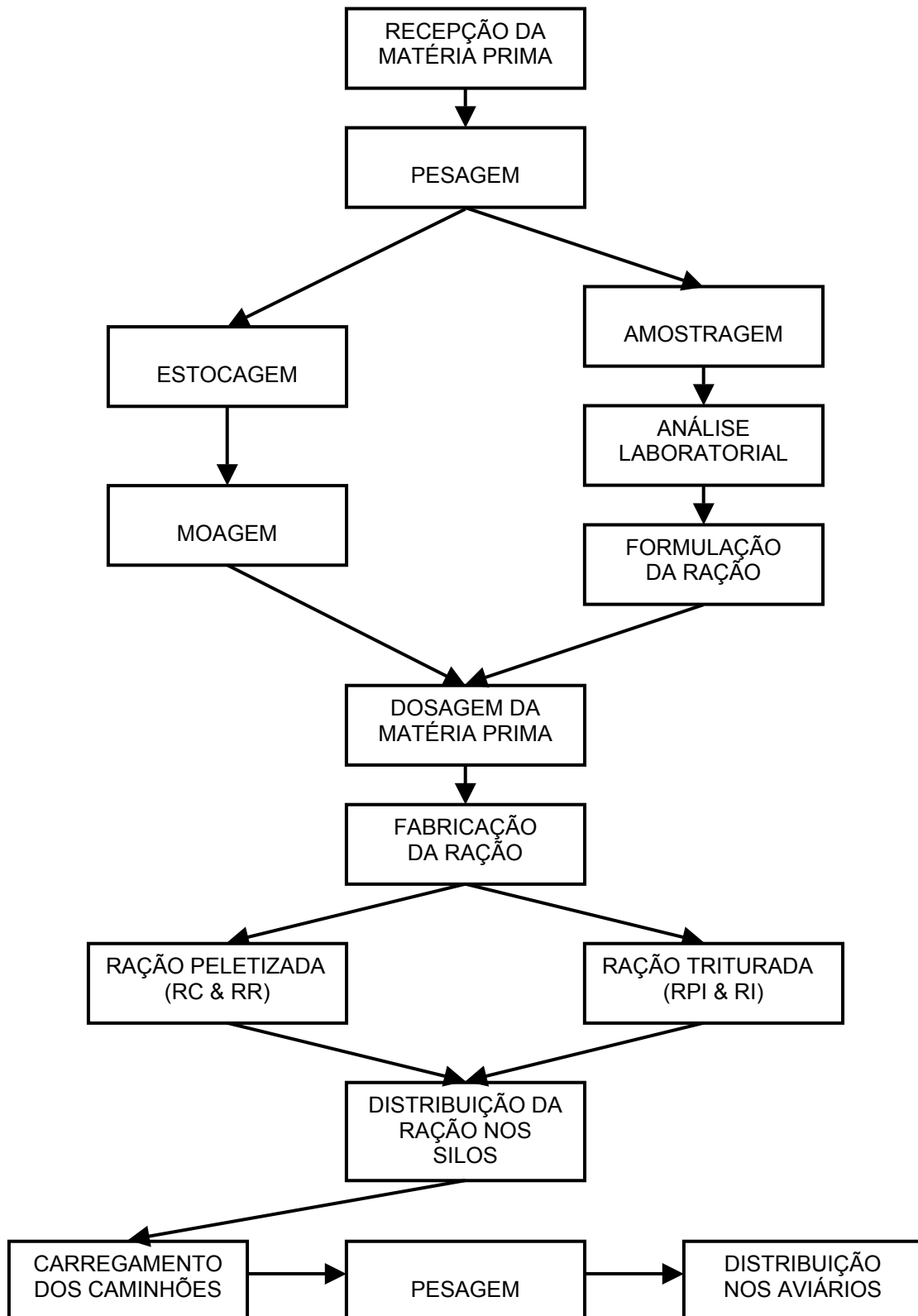
###### **1.1. PERÍODO**

O estágio foi realizado no período de 02 de Maio a 28 de Julho de 2006 na Unidade de Nutrição Animal da Empresa com duração de 30 horas semanais. Durante este período houve um acompanhamento de todo o processo de produção de rações, desde a chegada das matérias primas, passando pelas análises realizadas nos laboratórios, a formulação até a saída da ração da fábrica. Neste trabalho será feita uma abordagem no que diz respeito ao controle de qualidade realizado no Laboratório de Físico-Química.

## 1.2. ESTRUTURA DA FÁBRICA



### 1.3. FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO



#### **1.4. RECEBIMENTO DE MATÉRIAS PRIMAS**

As matérias primas chegam em caminhões e logo na entrada passam por uma pesagem para confirmação do pedido e também ocorre a entrega e verificação de notas fiscais. De cada caminhão é retirada uma amostra com peso que varia de 0,5 a 1kg que é colocada em saco plástico próprio para este fim o qual é devidamente identificado com: data da coleta, número da nota fiscal, placa do veículo e nome do fornecedor e segue para o laboratório. A partir daí o caminhão vai para a moega previamente estabelecida e faz a descarga. Se a amostra for de grão é feita imediatamente, pelo próprio coletor, a análise de umidade através de aparelhos eletrônicos determinadores de umidade e os valores registrados em livros destinados a este fim. Sendo outras matérias primas a análise de umidade é feita, em outro momento, com a utilização de estufa. Diferentemente dos grãos e do farelo de soja, que são transportados a granel e possuem duas moegas para a descarga, as farinhas de carne, de vísceras e de penas são transportadas em sacas e tem apenas um local de descarga na fábrica.

#### **1.5. CONTROLE DE QUALIDADE DAS MATÉRIAS-PRIMAS**

No laboratório Físico-Químico trabalham atualmente duas pessoas: uma Engenheira Química que é a responsável por tudo o que ocorre no laboratório e uma Laboratorista que executa também com a ajuda da Engenheira Química todas as análises necessárias. No laboratório são realizadas análises químicas de: Proteína Bruta, Gordura Bruta, Umidade, Teste de Éber, Índice de Acidez, Cálcio, Fósforo, Matéria mineral, Cloretos, Tanino, Índice de Peróxido, além das análises físicas de classificação de grãos e durabilidade de caixas de papelão que é utilizado para embalar os produtos da empresa.

Através das análises químicas e das análises realizadas pelos laboratórios de Patologia e Microbiologia a Empresa Macedo controla a qualidade das rações fornecidas aos animais e conseqüentemente dos produtos comercializados pela

Empresa. A execução do controle de qualidade envolve atividades de avaliação, na fase que antecede a produção, durante o recebimento do material (equipamentos, e ingredientes), bem como avaliação do produto final e do processo de produção em si, para que se algum problema ocorra este, possa ser rapidamente solucionado.

O controle de qualidade visa minimizar os problemas durante os processos de produção. No caso de uma fábrica de ração a preocupação está no uso de matérias-primas de qualidade, corretas formulações de rações e na máxima conversão das rações em produção. Para atingir um eficiente controle de qualidade é necessário ter conhecimento de todo o processo de produção, para poder identificar os problemas que podem ocorrer durante o processo. As análises feitas, em laboratórios de controle de qualidade, visam manter certa homogeneidade na qualidade das matérias primas, primando por um bom nível de qualidade das rações.

Em uma fábrica de ração o controle do processo é iniciado na escolha dos ingredientes e fornecedores, passando pelo recebimento das matérias primas. A escolha dos tipos de rações e a formulação das mesmas estão relacionadas ao tipo de produto que se deseja obter. A partir daí matérias primas e rações prontas são analisadas para garantir a qualidade nutricional. As análises são feitas através de amostras de rações e matérias primas, e cada análise possui protocolo próprio, sendo necessário a utilização de reagentes e equipamentos específicos.



Figura 01: Vistas parciais do Laboratório de Físico-Química.

Para cada uma das matérias primas existe um grupo de análises a serem executadas. Essas análises são realizadas semanalmente e ao fim de cada semana é feito um relatório com todos os resultados das análises e enviado para: o diretor de produção, a gerência de nutrição, a gerência de grãos, a fábrica de farinhas (penas e vísceras) e óleos e a fábrica de Bom Retiro. A responsável pela formulação das rações, a partir desses resultados, decide se modifica ou não a formulação que está sendo utilizada naquele momento. Na tabela 2, abaixo, pode-se visualizar as análises realizadas em cada produto e rações.

Tabela 02: Análises realizadas no Laboratório de Físico-Química.

MATERIAL	ANÁLISES REALIZADAS*									
	PB	Ca	P	Um	EE	IP	Acidez	Éber	Cloreto	Tanino
Milho				X						
Sorgo				X						X
Farinha de carne	X	X	X	X	X	X	X	X		
Farinha de vísceras	X			X	X	X	X	X		
Farinha de pena	X			X	X	X	X	X		
Farelo de soja	X			X						
Óleo de frango				X			X			
RPI <sup>(1)</sup>	X	X	X							
RI <sup>(2)</sup>	X	X	X							
RCF <sup>(3)</sup>	X	X	X							
RCM <sup>(4)</sup>	X	X	X							
Filé de frango salgado									X	

\* PB: Proteína Bruta; Ca: Cálcio; P: Fósforo; Um: Umidade; EE: Extrato Etéreo; IP: Índice de Peróxido.

<sup>(1)</sup> RPI: Ração pré-inicial; <sup>(2)</sup> RI: Ração inicial; <sup>(3)</sup> RCF: Ração crescimento fêmea; <sup>(4)</sup> RCM: Ração crescimento macho



Os grãos de milho são também classificados quanto ao grau de impurezas, grãos ardidos, quebrados e chochos. Os grãos de sorgo são moídos e a partir do farelo também é feita análise de tanino.

O tanino é uma substância produzida pelo sorgo, pois este não apresenta uma proteção para as sementes como as palhas no milho ou as glumas no trigo. Para compensar a falta dessa proteção a planta de sorgo produz diversos compostos fenólicos, um tipo de garantia química contra pássaros e patógenos. Entre esses compostos, destaca-se o tanino por ter uma ação antinutricional, formando complexos com proteínas diminuindo sua palatabilidade e digestibilidade, principalmente em animais monogástricos (MAGALHÃES & DURÃES, 2003).

Um dos produtos da Empresa destinado a exportação é o Filé de Frango Salgado, como qualquer produto comercializado, possui um limite de utilização de condimentos, que neste caso, é o sal, daí a necessidade de se realizar análise de Cloretos.

Para a formulação das rações é necessário que cada matéria prima tenha valores mínimos de proteína, gordura, umidade, etc. Para a realização das análises são seguidos procedimentos indicados por autores ou instituições reconhecidas, como o Instituto Adolfo Lutz.

Durante os testes, deve-se levar em consideração, principalmente, as características que se têm maior interesse em obter ao fim do processo. E para que se consiga bons produtos com baixos custos deve-se estudar com cuidado variáveis como qualidade, custo e rendimento das matérias primas (YOKOYA, 1982).

Mas o controle de qualidade em uma fábrica de ração não está relacionado apenas às análises dos ingredientes e das rações, mas também às condições do meio em que as análises são realizadas, ou seja, os profissionais da área devem ficar atentos no que diz respeito às condições de higiene e organização do meio em que trabalham, principalmente quando se trata da manipulação de matérias primas que podem sofrer ação externa, influenciando assim nos resultados das análises.

A seguir serão descritas as análises realizadas no laboratório de Físico-Química.

### **1.5.1. Classificação de grãos**

A classificação de grãos é uma análise física que tem como objetivo conferir as características físicas de certo material. No caso de grãos essas características são obtidas a partir de uma amostra em laboratório. Em se tratando de milho, dessa amostra são separados e computados os seguintes componentes: grãos ardidos, quebrados, chochos e grau de impurezas.

Este é um procedimento utilizado para definir as características de identidade, qualidade e apresentação do produto.

Procedimento:

1. Coletar amostra de grãos, passar no quarteador e pesar 250g.
2. Peneirar a amostra utilizando peneira 3,0 mm, sendo que o que passar é considerado impureza tendo que ser pesado.
3. Da amostra limpa pesar 50g para proceder a classificação.
4. Cada tipo de grão com defeito deve ser separado e pesado.
5. A partir dos pesos calcular o percentual de cada um.



Figura 02: Quarteador utilizado na homogeneização de amostras.

### 1.5.2. Umidade

Os alimentos em geral, independente do seu método de industrialização, contêm água em maior ou menor proporção e, geralmente, a umidade representa a água contida no alimento. O processo mais usual é por aquecimento direto da amostra a 105°C. Este procedimento faz com que a umidade da amostra seja retirada por meio de volatilização, causada pelo calor. Após o período de secagem o que sobra é a matéria seca e a partir de seu peso final se tem a quantidade de umidade contida na amostra.

Procedimento:

1. Pesar cerca de 2g de amostra e colocar em cadinhos de alumínio previamente secos em estufa 105°C, esfriados em dessecador até atingir temperatura constante e pesados.

2. Após pesado, o cadinho contendo amostra deve ser colocado em estufa 105°C por 4 horas e então colocado em dessecador e pesado. O resultado será aplicado em fórmula para a obtenção da porcentagem de umidade da amostra.

$$\text{Umidade \%} = \frac{(P_1 - P_2)}{p} \times 100$$

Onde: - P<sub>1</sub>= Peso do cadinho + amostra seca

- P<sub>2</sub>= Peso do cadinho vazio

- p= Peso da amostra em gramas

### **1.5.3. Proteína Bruta**

#### **Digestão da Proteína**

Este procedimento tem como objetivo a determinação da Proteína Bruta, sendo este baseado na determinação de nitrogênio, feita geralmente pelo processo de digestão Kjeldahl. Método idealizado em 1983 que se baseia em três etapas: digestão, destilação e titulação. Ocorre através da digestão da matéria orgânica de uma amostra com transformação da proteína em sulfato de amônia ( $\text{NH}_3\text{SO}_4$ ) com ação de uma mistura digestora (catalisador), ácido sulfúrico e calor. A matéria orgânica existente na amostra é decomposta com ácido sulfúrico e um catalisador, onde o nitrogênio é transformado em sal amoniacal.

Procedimento:

1. Pesar 1g de amostra e acondicionar em papel filtro, colocar no tubo digestor.
2. Colocar 1 pastilha de catalisador de cobre (Cu).
3. Adicionar 15 mL de ácido sulfúrico p.a. ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).
4. Levar os tubos para o aparelho digestor de proteína a uma temperatura de  $420^\circ\text{C}$  de onde é retirado apenas quando adquire a cor verde clara (cerca de 1 hora).
5. Após o esfriamento da amostra adicionar 70 mL de água destilada e num erlemeyer medir 30 mL de ácido bórico.

#### **Destilação de Nitrogênio**

Na destilação a amônia é liberada do sal amoniacal pela reação com hidróxido e recebida numa solução ácida de volume e concentração conhecidos. Com isso ocorre a captação do nitrogênio que será titulado e quantificado.

Procedimento:

1. No destilador pré-aquecido colocar o tubo digestor e o erlemeyer em locais específicos.
2. Adicionar NaOH 40% através de uma alavanca contida no destilador e proceder a destilação por cerca de 4 minutos.
3. Após a destilação é feita a titulação com  $H_2SO_4$  0,1N até atingir a coloração rosa.
4. O volume titulado fará parte do cálculo que resultará na porcentagem de proteína bruta contida na amostra.

$$\%PB: \frac{V_1 \times 0,14 \times F \times 6,25}{P}$$

Onde: - %PB= Porcentagem de proteína bruta

-  $V_1$  = Volume titulado

- 0,14 = Equivalente grama do nitrogênio.

- F = Fator de correção da solução de  $H_2SO_4$  0,1N

- P = Peso da amostra em gramas

-6,25 = Fator de transformação do nitrogênio em proteína considerando 16% de nitrogênio( $100/16 = 6,25$ )



Figura 03: Aparelhos de Digestão e Destilação de Proteína Bruta.

#### 1.5.4. Gordura Bruta (Extrato Etéreo)

As gorduras são compostos orgânicos energéticos que contêm ácidos graxos essenciais ao organismo e que atuam também como transportadores das vitaminas lipossolúveis. São insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos como éter, clorofórmio e acetona, entre outros. E com esses solventes é feita a extração e a determinação das gorduras nos alimentos.

Procedimento:

1. Pesar cerca de 2g de amostra e colocar em papel filtro e após em cartucho de celulose que deve ser devidamente identificado.
2. Colocar o cartucho em estufa a 105°C por 2 horas e por cerca de 1 hora o copo extrator de gordura.
3. O copo deve ser esfriado em dessecador até atingir temperatura constante, identificado conforme o cartucho e pesado.
4. Na máquina extratora de gordura deve-se utilizar o solvente N-hexano e proceder com a extração conforme as instruções do equipamento. O procedimento leva cerca de 3 horas e meia para se completar.
5. Após o período de extração deve-se colocar o copo em estufa até que todo o solvente evapore, depois no dessecador para atingir temperatura constante e pesar. Os valores obtidos na pesagem devem ser aplicados na fórmula que dará como resultado a porcentagem de gordura ou extrato etéreo contido na amostra.

$$\% \text{ Gordura} = \frac{P_1 - P_2}{p} \times 100$$

Onde: -  $P_1$  = Peso do copo + resíduo

-  $P_2$  = Peso do copo vazio

-  $p$  = Peso da amostra em gramas



Figura 04: Aparelho para Determinação de Gordura Bruta.

### 1.5.5. Reação de Éber

Nesta análise ocorre a decomposição dos aminoácidos com liberação de enxofre que em meio ácido transforma-se em  $H_2S$  e junto com o acetato de chumbo produz sulfeto de chumbo que causa um escurecimento do papel absorvente utilizado na análise.

Procedimento:

1. Juntar em um erlemeyer de 125 mL com rolha esmerilhada, 10g de amostra homogeneizada e 25 mL de água destilada. Colocar no erlemeiyer, com uma ponta pendendo para dentro do vidro, uma tira de papel previamente embebida em acetato de chumbo.
2. Vedar com a rolha e colocar para aquecer em chapa aquecedora por cerca de 10min.
3. Como testemunha utilizar um outro erlemeyer contendo 10 mL da solução padrão de Sulfeto de Sódio 0,1mg/mL acidificado com 1 mL de ácido acético glacial.
4. Vedar o erlemeyer e também colocar a tira com acetato de chumbo preso ao frasco que deve ser aquecido por 10min em chapa aquecedora.
5. As cores devem ser comparadas, sendo que o líquido da amostra não deve ficar mais escuro que o da testemunha.

### 1.5.6. Índice de Acidez

O objetivo desta análise é determinar o índice de acidez em mg de NaOH/g de amostra. Essa determinação pode fornecer excelentes dados com relação ao estado de conservação dos alimentos. Mas a obtenção do índice de acidez é feito de forma diferente para farinhas e para óleos vegetais e animais.

Procedimento em Farinhas:

1. Colocar 5g de amostra em um becker de 250 mL e adicionar 150 mL de Etanol deixando em repouso por cerca de 30min, fazendo agitações ocasionais.
2. Filtrar o sobrenadante em papel filtro passando-o para um erlemeyer.
3. Adicionar no erlemeyer 100 mL de Etanol deixando em repouso por 15 min com agitações ocasionais.
4. Filtrar novamente e no erlemeyer adicionar 4 a 5 gotas de solução indicadora de Fenolftaleína 1%, titular com solução de NaOH 0,1N até obter a cor rósea.
5. Utilizando-se de fórmula, faz-se os cálculos obtendo-se o índice de acidez.

$$\text{Índice de acidez} = \frac{V \times N \times F \times 40}{P}$$

Onde: - V= Volume titulado

- N= Normalidade do NaOH

- F= Fator de correção

- 40=equivalente grama do NaOH

- P= Peso da amostra em gramas

Procedimento para Óleos Vegetais e Animais:

1. Em becker de 250 mL colocar 5g de amostra e adicionar 100 mL de solução álcool + éter (1 : 2) e proceder agitação até a dissolução completa.



2. Adicionar de 4 a 5 gotas de Fenolftaleína e titular com solução de NaOH 0,1N até obter a cor rósea.
3. Utilizando-se de fórmula, faz-se os cálculos obtendo-se o índice de acidez.

$$\text{Índice de acidez} = \frac{V \times N \times F \times 0,282}{P} \times 100$$

- Onde:
- V= Volume titulado
  - N= Normalidade do NaOH
  - F= Fator de correção
  - 0,282 = miliequivalente grama do ácido oléico
  - P= Peso da amostra em gramas

### 1.5.7. Cloretos

Os cloretos são precipitados na forma de cloreto de prata, em pH 8,3, com a presença do cromato de potássio como indicador. O final da reação é dado pela formação do precipitado vermelho tijolo de cromato de potássio.

Procedimento:

1. Colocar 2g de amostra homogeneizada em cadinhos de porcelana previamente colocados em mufla a 550°C por cerca de 30min e esfriados em dessecador.
2. Colocar em mufla a 550°C por cerca de 4 horas ou até obtenção de cinzas claras.
3. Esfriar em dessecador, pesar, adicionar às cinzas 3 gotas de ácido nítrico e 10mL de água destilada quente e agitar.
4. Filtrar em erlemeyer de 250 mL. Lavar o cadinho e o filtro com água quente e depois deixar a amostra esfriar.

5. Adicionar cerca de 2 colheres das de chá de Carbonato de Cálcio para que o pH fique entre 6,9 e 9,0 e aquecer em chapa aquecedora por 10min.

6. Após aquecimento adicionar 1mL de solução de Cromato de Potássio 5% e proceder a titulação com Nitrato de Prata 0,1N até atingir a coloração vermelho-tijolo claro.

7. Com o valor da titulação, aplicar fórmula para obtenção da porcentagem de cloretos na amostra em questão.

$$\% \text{ Cloretos} = \frac{V \times F \times 0,585}{P}$$

Onde: - V= Valor titulado

- F= Fator de correção

- 0,585= miliequivalente grama do cloreto de sódio

- P= Peso da amostra em gramas

### 1.5.8. Índice de Peróxido

Este procedimento determina a presença de substâncias capazes de oxidar o Iodeto de Potássio (KI). Estas substâncias são geralmente consideradas como peróxidos resultantes da oxidação da gordura.

Procedimento:

1. Após a pesagem dos frascos contendo gordura, adiciona-se 0,5 mL de solução de KI saturado e 30mL da solução de ácido acético e clorofórmio (3 : 2) agitando até a completa dissolução.

2. Deixar em repouso por cerca de 1 minuto, agitando ocasionalmente.

3. Adicionar 30mL de água destilada e agitar.

4. Adicionar 1mL da solução de Amido 1% e titular com solução de Tiosulfato de Sódio 0,01N até o desaparecimento da cor azul.

5. Deve-se fazer um branco com uma mistura da solução de clorofórmio + ácido acético e a solução de amido para poder se fazer uma comparação da coloração e também a titulação.

6. Com o volume titulado aplicar fórmula:

$$\text{IP em mEq/1000g de gordura} = \frac{\{(v - v') \times N \times F \times 1000\}}{P}$$

Onde: - v= Valor titulado de Tiosulfato de Sódio 0,01N na amostra

- v'= Valor titulado de Tiosulfato de Sódio 0,01N no branco

- N= Normalidade da solução Tiosulfato de Sódio 0,01N

- F= Fator de correção da solução Tiosulfato de Sódio 0,01N

- 1000= conversão para miliequivalente

- P= peso da amostra em gramas

### 1.5.9. Matéria mineral

É o resíduo obtido por aquecimento das amostras em mufla a cerca de 600°C. Representa as substâncias inorgânicas presentes na amostra. Através das cinzas é possível fazer a determinação do Cálcio e do Fósforo.

Procedimento:

1. Pesar e anotar o peso dos cadinhos que devem ter sido queimados anteriormente em mufla a 600°C por cerca de 1 hora e depois esfriados em dessecador até atingir temperatura constante.

2. Pesar 3 g de amostra nos cadinhos e colocá-los novamente na mufla a 600°C por 3 horas.

3. Esfriar no dessecador, pesar o cadinho e anotar o peso.

4. A partir dos pesos calcular a matéria mineral existente na amostra.

$$\% \text{ Matéria Mineral} = \frac{(P_I - P_F)}{P_a} \times 100$$

- Onde:
- P<sub>I</sub> = Peso do cadinho vazio
  - P<sub>F</sub> = Peso do cadinho mais amostra incinerada
  - P<sub>a</sub> = Peso da amostra em gramas



Figura 05: Forno mufla.

### 1.5.10. Cálcio

A partir da matéria mineral que será aqui denominada MM<sub>1</sub>, calcula-se uma matéria mineral denominada MM<sub>2</sub> e em seguida calcula-se o teor de Cálcio na amostra. Os cálculos são demonstrados a seguir.

$$MM_2 = \frac{MM_1 - 6,87}{2,21}$$

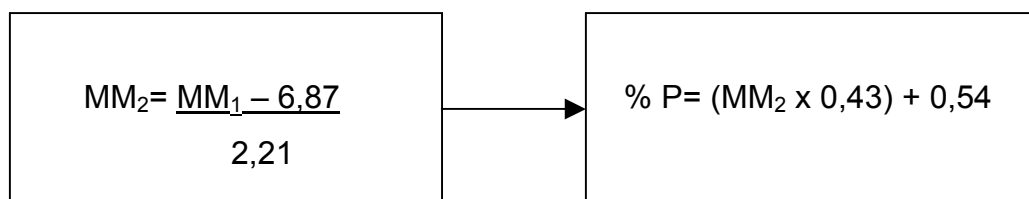
$$\% \text{ Ca} = (MM_2 \times 0,92) + 0,6$$

Para calcular a percentagem de Cálcio em uma ração é utilizada a seguinte fórmula:



### 1.5.11. Fósforo

A percentagem de Fósforo contida na amostra também é estimada partindo do resultado obtido na análise de matéria mineral ( $MM_1$ ), com a utilização de cálculo específico para obtenção deste resultado.



### 1.5.12. Teste qualitativo para Taninos

Através deste teste é possível determinar com precisão o teor de fenóis nos grãos de sorgo.

Procedimento:

1. Pesar 2gr de sorgo previamente moído e transferir para um becker de 100mL.
2. Adicionar 50 mL de água destilada e agitar com bastão de vidro por cinco minutos.
3. Deixar descansando por cinco minutos.

4. Com pipeta graduada de 5 ml, retirar 12 gotas da solução sobrenadante e transferir para tubo de ensaio.
5. Adicionar 12 gotas da solução reagente ácido (Cloreto Férrico) e logo em seguida adicionar 12 gotas da solução reagente complexante (Ferricianeto Potássio).
6. O resultado do teor de tanino na amostra se dá através de visualização da cor de acordo com uma tabela própria para este tipo de análise que será apresentado a seguir.
7. É constatada presença significativa de tanino quando é obtido teor alto ou muito alto de fenóis totais.

**Tabela de escala de cores para interpretação de fenóis no sorgo**

Cor	Teor de Fenóis
[Cor Azul Escuro]	Muito Alto (> 1,7)
[Cor Azul Médio]	Alto (1,0 – 1,7)
[Cor Azul Claro]	Moderadamente Alto (0,75 – 1,0)
[Cor Verde Escuro]	Médio (0,5 – 0,75)
[Cor Verde Médio]	Baixo (0,25 – 0,5)
[Cor Verde Claro]	Muito Baixo (<0,25)

Figura 06: Escala para determinação de fenóis no sorgo.

Durante o período de estágio foram realizadas diversas análises de rotina no laboratório e será demonstrado na tabela abaixo alguns resultados obtidos dessas análises.

Tabela 03: Resultados de análises de rotina realizadas no laboratório.

MATERIAL	ANÁLISES REALIZADAS*									
	PB	Ca	P	Um	EE	IP	Acidez	Éber	Cloreto	Tanino
Sorgo				11,50						0,5
Milho				13,96						
Farinha de carne	44,62	11,54	5,65	5,40	13,20	2,3	1,9	Negat.		
Farinha de vísceras	64,70			4,12	10,62	0,8	1,5	Negat.		
Farinha de pena	72,25			12,20	7,91	1,8	2,0	Negat.		
Farelo de soja	45,87			12,19						
Óleo de frango				0,36			1,5			
RPI <sup>(1)</sup>	23,25	1,27	0,47							
RI <sup>(2)</sup>	19,95	0,94	0,44							
RCF <sup>(3)</sup>	19,60	1,00	0,42							
RCM <sup>(4)</sup>	18,32	0,92	0,42							
Filé de frango salgado									2,1	

\*PB: Proteína Bruta; Ca: Cálcio; P: Fósforo; Um: Umidade; EE: Extrato Etéreo; IP: Índice de Peróxido.

<sup>(1)</sup> RPI: Ração pré-inicial; <sup>(2)</sup> RI: Ração inicial; <sup>(3)</sup> RCF: Ração crescimento fêmea; <sup>(4)</sup> RCM: Ração crescimento macho.

## 1.6. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas visam manter a qualidade sanitária das matérias primas e do produto final, sendo realizadas nos Laboratórios de Patologia e Microbiologia. Os materiais submetidos a essas análises compreendem rações, matérias primas, frangos vivos, água das granjas, das matrizes e do frigorífico, superfícies do incubatório e do frigorífico, produtos comercializados pela Empresa e em condimentos utilizados na produção dos mesmos. Na tabela abaixo estão demonstradas as análises realizadas nesses laboratórios.

Tabela 04: Laboratório de Patologia

TIPO DE ANÁLISE	MATERIAL
Necropsia	Frango inteiro
<i>Salmonella</i> sp.	Rações, farinhas e farelo, ovos bicados, pintos de 1 dia, frangos, superfície do incubatório.
Fungos	Pulmões (pintos e adultos), cama de aviário
Coccidiose	Intestino
Bactérias	Gema do ovo
Swab de arrasto	Chão do galpão das granjas
Swab de cloaca (detecção de <i>Salmonella</i> )	Frangos e pombos (vivem na fábrica)

Tabela 05: Laboratório de Microbiologia

TIPO DE ANALISES	MATERIAL
Bolores e leveduras	Frango carcaça, cortes e condimentos
Contaminação por Mesófilos	
Coliformes totais e termotolerantes	
<i>E. coli</i>	
<i>Estafilococcus aureos</i>	
<i>Salmonella</i> sp.	
Contaminação por Mesófilos	Água das matrizes, das granjas e do Chiller (frigorífico)
Coliformes totais e termotolerantes	
<i>E. coli</i>	



## 1.7. CONTROLE DE QUALIDADE DA RAÇÃO PRONTA E EMBALAGENS

A Empresa produz cinco tipos de ração: Ração Pré-Inicial (RPI), Ração Inicial (RI), Ração Crescimento Macho (RCM), Ração Crescimento Fêmea (RCF) e Ração de Retirada (RR). Além das cinco rações básicas também são produzidas a Ração Verde (sem promotores de crescimento) e a Halal (sem produtos de origem animal). Para a produção dessas rações são utilizadas as seguintes matérias primas: milho, sorgo, farelo de soja, óleos e farinhas de carne, vísceras e penas, além de premix vitamínico e mineral e promotores de crescimento.

A *RPI* é fornecida aos animais com 0 – 7 dias de vida e não possui em sua formulação produtos de origem animal. Como as farinhas de penas, vísceras e carne fornecem à ração grande quantidade de fósforo, a substituição é feita com Fosfato.

A *RI* é fornecida no período de 7 – 21 dias e nessa fase já é adicionada à ração produtos de origem animal. Vale ressaltar que uma ração deve ter no máximo 15% de produtos de origem animal em sua composição. Na *RPI* e na *RI* há níveis mais elevados de proteína, pois nessa fase os animais estão formando ossos, pele, penas, ou seja, a estrutura corpórea está em formação.

A *RCM* e *RCF* são fornecidas dos 21 até 5 dias antes do abate, sendo que os níveis de proteína são mais baixos e os de energia mais elevados, já que nesta fase os frangos necessitam ganhar peso pois já estão com sua estrutura praticamente formada.

A *RR* é fornecida apenas durante os 5 dias que antecedem o abate, pois a mesma não possui em sua formulação promotores de crescimento, já que é necessário um período de carência (5 – 7 dias) para esse tipo de produto. Nesta ração a porcentagem de energia metabolizável é aumentada e todos os outros ingredientes são reduzidos para que os frangos apenas ganhem peso neste período.

A formulação das rações é feita através de um software que monta as “receitas” a partir de dados que o formulador fornece ao programa como mínimos e máximos necessários de cada matéria prima e também preço da mesma, pois assim pode formular rações de diversos custos. A Empresa segue os padrões de alimentação sugeridos no livro *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos*. Na página a seguir há uma cópia da tabela utilizada pela empresa atualmente.

São produzidas cerca de 7 mil toneladas por mês de ração peletizada. As rações destinadas aos frangos com até 21 dias de idade são peletizadas e posteriormente trituradas para facilitar o seu consumo.

Cada uma das rações e das matérias primas passam por análises físico-químicas para controlar sua qualidade, para isso são retiradas amostras das cargas que chegam à fábrica e encaminhadas ao laboratório. A partir dos resultados dessas análises é que as rações são formuladas. As matérias primas só são utilizadas a partir do momento que são analisadas e liberadas para uso,

Vale ressaltar que as rações produzidas na fábrica de Bom Retiro destinadas as matrizes não são analisadas pelos laboratórios da Empresa, são enviadas para um laboratório de Osasco-SP chamado Poli-nutri Alimentos. Este mesmo laboratório faz as análises chamadas de “comparativo”, que são as contra provas, ou seja, amostras já analisadas pelo laboratório da Macedo são enviadas para a Poli-Nutri para fazer comparação e confirmação dos resultados obtidos no laboratório da Empresa.

Abaixo é apresentada a adaptação de uma tabela do livro *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos*, com as exigências nutricionais de frangos de corte machos de desempenho médio.

		Idade, dias				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Peso Médio	Kg.	0,124	0,463	1,330	2,198	2,675
Ganho	g/dia	19,6	45,8	77,6	87,0	85,7
Consumo	g/dia	23,0	65,8	134,5	178,4	196,1
Exigência Lis.Dig.	g/dia	0,306	0,754	1,443	1,814	1,902
		Nutriente				
Energia Metabolizável	kcal/kg	2,950	3,000	3,100	3,150	3,200
Proteína	%	22,04	20,79	19,41	18,03	17,24
Cálcio	%	0,939	0,884	0,824	0,763	0,728
Fósforo Disponível	%	0,470	0,442	0,411	0,380	0,363
Potássio	%	0,593	0,588	0,590	0,584	0,584
Sódio	%	0,223	0,214	0,205	0,194	0,189
Cloro	%	0,200	0,190	0,180	0,170	0,164
Ácido Linoléico	%	1,081	1,058	1,039	1,011	0,999
		Aminoácido Digestível				
Lisina	%	1,330	1,146	1,073	1,017	0,970
Metionina	%	0,519	0,447	0,429	0,407	0,388
Metionina + Cistina	%	0,944	0,814	0,773	0,732	0,698
Triptofano	%	0,213	0,183	0,182	0,173	0,165
Treonina	%	0,865	0,745	0,697	0,661	0,631
Arginina	%	1,397	1,203	1,127	1,068	1,019
Valina	%	0,998	0,860	0,826	0,783	0,747
Isoleucina	%	0,865	0,745	0,719	0,681	0,650
Leucina	%	1,436	1,238	1,170	1,109	1,057
Histidina	%	0,479	0,413	0,386	0,366	0,349
Fenilalanina	%	0,838	0,722	0,676	0,641	0,611
Fenilalanina + Tirosina	%	1,530	1,318	1,234	1,170	1,116
		Aminoácido Total				
Lisina	%	1,466	1,263	1,183	1,121	1,069
Metionina	%	0,572	0,493	0,473	0,448	0,428
Metionina + Cistina	%	1,041	0,897	0,852	0,807	0,770
Triptofano	%	0,235	0,202	0,201	0,191	0,182
Treonina	%	0,997	0,859	0,804	0,762	0,727
Arginina	%	1,495	1,288	1,207	1,143	1,090
Glicina + Serina	%	2,199	1,895	1,656	1,569	1,443
Valina	%	1,114	0,960	0,923	0,874	0,834
Isoleucina	%	0,968	0,834	0,804	0,762	0,727
Leucina	%	1,583	1,364	1,289	1,222	1,165
Histidina	%	0,528	0,455	0,426	0,404	0,385
Fenilalanina	%	0,924	0,796	0,745	0,706	0,673
Fenilalanina + Tirosina	%	1,671	1,440	1,349	1,278	1,219

Figura 07: Tabela com as exigências nutricionais para frangos de corte utilizada pela Empresa.

### 1.7.1. Durabilidade das caixas de Papelão

Bem como as matérias primas e as rações, as caixas de papelão utilizadas como embalagens para o produto final da empresa também passam por análises para atestar sua qualidade.

O procedimento demonstrado a seguir é capaz de determinar se as caixas de papelão tem a durabilidade necessária já que o produto final é congelado e resfriado, ou seja, a análise irá medir a impermeabilidade do papelão.

Procedimento:

1. Cortar 10 partes da caixa de papelão, conhecidos como corpos-de-prova e pesar .
2. Colocar o papelão no aparelho Cobb Teste, adicionar 100 mL de água destilada e ligar o cronômetro.
3. Contar 1min e 45seg, retirar a água e colocar sob cartão absorvente no papelão para tirar o excesso de água com auxílio do rolo metálico.
4. Pesar o papelão e com o resultado proceder com o cálculo para se obter a quantidade de água absorvida por ele.

$$A = (M_f - M_i) \times 100$$

Onde: - A= Absorção de água em g/m<sup>2</sup>

- M<sub>f</sub>= Massa final do papelão

- M<sub>i</sub>= Massa inicial do papelão

- 100= Área de teste em cm<sup>2</sup>



Figura 08: Aparelho Cobb Teste para determinação da durabilidade do papelão.

## **2. NO LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL – CCA/UFSC**

### **2.1. ACOMPANHAMENTO E PREPARAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS**

Durante o período de estágio foi feito o acompanhamento das aulas práticas que são realizadas no laboratório e que fazem parte da disciplina de *Alimentos e Alimentação Animal* ministrada na 6ª fase do curso de Agronomia da UFSC, por cerca de 10 horas semanais. Nas aulas práticas foram realizadas análises de Determinação de Matéria Seca, Proteína Bruta, Gordura Bruta, Fibra Bruta e Matéria Mineral. Este acompanhamento das aulas práticas englobava a organização do laboratório, limpeza e arrumação das vidrarias e equipamentos e preparação de soluções utilizadas na execução das análises, bem como o auxílio prestado durante as aulas.

### **2.2. REALIZAÇÃO DE UM ENSAIO EXPERIMENTAL**

A participação em um ensaio experimental objetivou adquirir conhecimento sobre a realização de um trabalho de pesquisa na área de bromatologia. Foram analisadas cinco amostras de seis variedades de milho crioulo e uma variedade de milho híbrido para determinar seus teores de matéria seca, proteína bruta, gordura bruta, fibra bruta e matéria mineral, com o intuito de conhecer as características dessas variedades visando a sua utilização na alimentação alternativa ou orgânica.

### 2.2.1. Introdução

O milho representa um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, fornecendo produtos largamente utilizados para a alimentação humana, animal e matérias-primas para a indústria, principalmente em função da quantidade e da natureza das reservas acumuladas nos grãos (FANCELLI & NETO, 2000).

Este cereal possui grande variabilidade genética, permitindo seu cultivo em diferentes condições. Esta capacidade vem do processo de seleção e melhoramento pelo qual essa e tantas outras espécies domesticadas passaram, de acordo com seu nível genético e de diversidade (WEID & SOARES, 1998).

Com o passar dos anos, através dos modelos agrícolas que vigoraram na tentativa de controlar os fatores ambientais, houve um desgaste do meio ambiente. O desejo de máxima produtividade trouxe o uso de mecanização pesada, o excessivo trabalho do solo e a utilização intensiva de produtos químicos. Com isso a agricultura encareceu, principalmente para os pequenos agricultores que passaram a utilizar as espécies melhoradas.

O problema não está apenas nos preços da agricultura, mas também na variabilidade genética das espécies que foi se estreitando, ocorrendo assim a erosão genética das espécies, já que se deu mais atenção àquelas com alta resposta aos fertilizantes (WEID & SOARES, 1998). Para que ocorra o rendimento que as sementes melhoradas prometem, são necessários altos custos na produção e também que a semente seja comprada praticamente todo o ano, pois a produtividade das sementes híbridas cai depois do primeiro ano de plantio (TAGLIARI, 2001). Esses entraves causaram nos pequenos produtores o desejo pela utilização de variedades locais através da produção de sua própria semente, neste caso o milho crioulo.

Como crioula ou rústica se denomina as sementes conservadas pelos agricultores de geração em geração, que só estão retornando através de um trabalho de coleta, conservação e troca de materiais. O retorno na produção de sementes crioulas trás de volta independência e dignidade aos agricultores, pois podem produzir seu próprio alimento e também comercializar produtos da agricultura familiar. Com a utilização do milho crioulo não se faz necessária a compra de

sementes todos os anos, pois o produtor pode selecionar as melhores de sua produção e semear no ano seguinte.

Pela atual importância dessas sementes este trabalho teve como objetivo analisar algumas características bromatológicas de variedades de milho crioulo, tendo como testemunha uma variedade híbrida.

### **2.2.2. Material e Métodos**

O ensaio foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, entre os meses de Maio a Julho de 2006 através da execução de análises bromatológicas.

Foram analisadas cinco amostras, de seis variedades de milho crioulo (Moroti, Cunha, Pixurum 5 com acesso 22, Mato Grosso, Branco e Pixurum 5 com acesso 33) e uma variedade de milho híbrido comercial (NK Penta).

O objetivo destas análises foi avaliar o teor de Matéria Seca, Proteína Bruta, Gordura Bruta, Fibra Bruta e Matéria Mineral das seis variedades de milho crioulo e de uma variedade de milho híbrido.

Durante o estágio foram realizadas ao todo 200 análises no laboratório (7 variedades x 5 repetições x 5 análises + 25 provas em branco).

Preliminarmente foram pesadas uma amostra de 15 gramas de cada variedade que foram secas em estufa à 105°C, até a obtenção de peso constante. Após a secagem foi calculado o teor de Matéria Seca das amostras. As amostras secas foram moídas e utilizadas sub-amostras para as análises previstas

Para determinação da Proteína Bruta foi utilizado o método de Kejedhal. Para o teor de Gordura Bruta o Método de extração de Soxlet, para a fração Fibra Bruta e Matéria Mineral segundo a metodologia descrita por SILVA & QUEIROZ (2002).

### 2.2.3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos no ensaio estão resumidos e apresentados na Tabela 6, abaixo.

Estes resultados estão sendo preparados e analisados para publicação em periódico especializado, onde estaremos participando como co-autora.

Tabela 06: Valores percentuais médios, expressos na Matéria Seca, dos teores de Gordura Bruta (GB) Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB), Matéria Mineral (MM) e de Matéria Seca de diferentes variedades de milho crioulo e um híbrido. Lab. Nutrição/DZDR,2006.\*

<b>Variedades crioulas</b>	<b>MS</b>	<b>GB</b>	<b>PB</b>	<b>FB</b>	<b>MM</b>
Moroti	85,3491	5,1247	7,8720	4,2575	1,5740
Pixurum 5 (Acesso 22)	87,0545	4,7738	5,4760	4,5010	1,1180
Branco	87,1722	4,5910	6,6340	4,1114	1,0420
Pixurum 5 (Acesso 33)	87,9281	5,0637	7,3640	4,5947	1,0820
Cunha	86,5031	5,0367	8,8140	5,3625	1,6100
Mato Grosso	86,9299	4,5459	8,9960	4,8728	0,8440
<b>Híbrido comercial</b>					
NK Penta	82,8783	4,5303	9,8840	4,0594	1,3580

\* Valores médios de cinco repetições expressos na MS dos grãos analisados.

Com base nos resultados pode-se observar que houve diferença entre as variedades de milho crioulo e o milho híbrido com relação à matéria seca. O maior teor de umidade encontrado foi no híbrido comercial, sendo que a variedade Moroti apresentou valores mais baixos que as outras variedades crioulas.

Quanto ao teor de gordura houve pouca diferença entre as variedades ficando este entre 4,5 e 5%, mas é possível perceber que a variedade híbrida apresentou o menor teor de gordura.

Uma maior variação foi observada em relação aos valores de proteína mesmo entre as variedades rústicas. A semente híbrida NK Penta apresentou o maior teor de proteína (9,8840%) e a variedade Pixurum 5 (acesso 22) apresentou o menor teor (5,4760%). As outras variedades apresentaram valores intermediários entre 7,0 e 9,0%.



Os teores de fibra foram bem próximos entre as variedades, com exceção da variedade crioula Cunha, a qual apresentou um teor de Fibra Bruta de 5,3625% bem acima das outras variedades.

Quanto ao teor de matéria mineral também não houve variações expressivas entre as variedades estudadas. A variedade Mato Grosso apresentou o mais baixo teor com 0,8440%.

Comparando-se com o milho híbrido NK Penta, as outras sementes apresentaram valores percentuais que podem ser considerados bons em se tratando de sementes crioulas que não passaram por processos de seleção. Pelos resultados apresentados observa-se que essas sementes podem ser úteis para fins de melhoramento, principalmente por se adaptarem bem a condições ambientais específicas e também por serem importante fonte de variabilidade genética (ARAÚJO & NASS, 2002).

#### **2.2.4. Considerações**

Vale ressaltar mais uma vez que o presente trabalho ainda não está concluído. Os resultados obtidos são preliminares e ainda estão sendo analisados. Será feita uma análise estatística dos dados e análises complementares. Os resultados finais serão apresentados na SEPEX (Semana de Pesquisa e Extensão) da Universidade Federal de Santa Catarina na edição do corrente ano e publicados posteriormente em uma revista especializada.

Observa-se de uma forma mais empírica que algumas variedades de milho crioulo analisadas tem uma composição razoável e compatível com o híbrido comercial analisado, e seria interessante estudar possibilidades de sua utilização na agricultura e na alimentação dos animais.

## **V. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ESTÁGIO**

Para se ter um controle de qualidade eficiente é fundamental a realização de análises físico-químicas, microbiológicas e patológicas das matérias primas e das rações.

As tecnologias na área de nutrição evoluem a cada ano e faz-se necessário o acompanhamento desta evolução por parte dos profissionais, através do aprimoramento de suas técnicas e da atualização de seus conhecimentos.

Através deste estágio percebe-se, a partir do segmento da produção de frangos de corte, a grandiosidade da cadeia produtiva que constitui a avicultura no Brasil e sua importância na economia do país. Atualmente no país há um alto investimento na área de nutrição, tornando-se este um campo de crescimento expressivo e o quão importante se torna esta área já que dela, principalmente, depende os rendimentos esperados das produções.

O estágio é um período de aprendizado profissional e pessoal, já que nos proporciona conhecimentos práticos, neste caso da área agrônômica, mostrando a realidade fora da universidade e também por nos fazer crescer como pessoas, pois aprendemos a conviver com tantos outros profissionais e respeitar seu modo de pensar e de trabalhar.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, P. M.; NASS, L. L. **Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo.** Scientia Agrícola. 2002; 59(3): 589-593.
- FANCELLI, A. L.; NETO, D. D. **Produção de milho.** Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.
- INTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4.ed. Brasília, 2005.
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M. **Tanino no grão de sorgo.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Comunicado Técnico. Sete Lagoas, MG. Novembro de 2003.
- MAYNARD, L. A. *et al.* **Nutrição animal.** 3. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 726p.
- ROSTAGNO, H. S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 2.ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005. 186p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SOARES, A. C. *et al.* **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade.** Rio de Janeiro: Rede Projetos Tecnologias Alternativas, 1998.185p.
- TAGLIARI, P. S. **Milho crioulo avança no Oeste catarinense.** Agropecuária Catarinense, v.14, n.3, p.27-32, nov. 2001.
- TAVEIRA, M.; TAVEIRA, M. L. B. **Bromatologia: métodos de análises de alimentos.** Rio de Janeiro, 1972. 694p.
- YOKOYA, F. **Controle de qualidade, higiene e sanitização nas fábricas de alimentos.** Série Tecnologia Agroindustrial. Governo do Estado de São Paulo, 1982. 89p.