



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

**Thays Carneiro de Araújo Cavalcanti**

**Recife, 2020**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

Relatório apresentado à Coordenação do curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO).

**Thays Carneiro de Araújo Cavalcanti**

**Recife, 2020**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

A comissão de avaliação do ESO aprova o Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório da(o) discente **Thays Carneiro de Araújo Cavalcanti** por atender as exigências do ESO.

Recife, 14 de Setembro de 2020

### **Comissão de avaliação**

---

Júlio César dos Santos Nascimento  
(Prof. Dr. DZ/UFRPE)

---

Monica Miranda Hunka  
(Profa. Dra. DZ/UFRPE)

---

Luciana Felizardo Pereira Soares  
(Profa. Dra. DZ/UFRPE)

## **DADOS DO ESTÁGIO**

NOME DA EMPRESA OU ESTABELECIMENTO: Fábrica Pinto Formoso

LOCAL DE REALIZAÇÃO: Rua Ribeiro Pessoa - Caxangá, Recife - PE, 50980-580.

PERÍODO: 02 de Março de 2020 até 24 de Abril de 2020, voltando a Fábrica para completar o ESO em 02 de Junho de 2020 até 23 de Junho de 2020.

CARGA HORÁRIA: 330h

ORIENTADOR: Júlio César dos Santos Nascimento

SUPERVISOR: Amanda Oliveira

**Carga Horária Total: 330h**

---

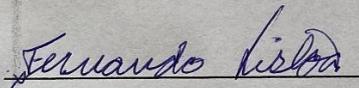
## Fernando Antonio de Andrade Pinto Lisboa

---

Declaramos para os devidos fins, que *Thays Carneiro de Araújo Cavalcanti*, discente do curso de Zootecnia, na *Universidade Federal Rural de Pernambuco*, matrícula nº 10465241433, realizou Estágio Supervisionado Obrigatório, na empresa *Fernando Antonio de Andrade Pinto Lisboa*, de 03 de Março a 23 de Junho de 2020. Cumprindo satisfatoriamente, carga horária total de 330 horas.

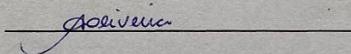
Observação: Por questões de segurança, devido à pandemia do COVID 19, fez-se necessária a paralisação do estágio, havendo assim alteração na data de término.

Recife, 23 de Junho 2020.



Concedente (Assinatura/carimbo)

Fernando A. de A. Pinto Lisboa



Supervisor (a) (Assinatura/carimbo)

Fernando A. de A. Pinto Lisboa

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a Universidade Federal Rural de Pernambuco e seus professores pelos ensinamentos passados nesses anos, que irei levar para toda a vida. Aos meus amigos de curso que me motivaram e me ajudaram a progredir em minha vida acadêmica. Deixo um agradecimento especial o meu orientador Júlio e minha supervisora do ESO Amanda, pelo apoio e pela dedicação de seu tempo para o meu trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>08</b>
<b>2.0 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>09</b>
<b>2.0 DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 LOCAL .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Atividades desenvolvidas durante o estágio .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1 Procedimentos do Laboratório de Bromatologia.....</b>	<b>11</b>
<b>3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>24</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Local de realização do ESO. Fábrica Pinto Formoso – Entrada..... pág. 10
- Figura 2.** Amostras de Óleo de Vísceras..... pág. 13
- Figura 3.** Amostras para análise de proteína bruta ..... pág. 15
- Figura 4.** Tubos de soja em banho-maria a 30°C. Análise de uréase..... pág. 17
- Figura 5.** Cadinhos com amostras pesadas.....pág. 19
- Figura 6.** Extrator..... pág. 21
- Figura 7.** Pesagem de Peneiras..... pág. 21
- Figura 8.** Erlenmeyers com farinhas em solução..... pág. 23

## 1.0 APRESENTAÇÃO

O Brasil está entre os maiores fabricantes de rações e suplementos para a nutrição animal do mundo. A perspectiva para a próxima década é de um elevado crescimento, dada a necessidade de alimentação de quantidade de animais cada vez maiores, impulsionada pelo aumento do consumo interno de produtos de origem animal e pelas crescentes exportações. A conscientização da população mundial quanto à necessidade de se consumir alimentos seguros vem aumentando com o passar dos anos, principalmente em países de primeiro mundo. Sendo assim, a produção de alimentos seguros é um dos principais objetivos das indústrias de rações do futuro.

O Zootecnista é um profissional comprometido com estes objetivos, e deve estar apto a atuar neste importante segmento no Brasil. Um dos maiores gastos no ramo de criação provém dos custos de alimentação dos animais, sendo assim de grande importância a atuação do profissional Zootecnista na Supervisão da qualidade da matéria prima usada na alimentação dos animais.

A Bromatologia é a ciência que estuda os alimentos e analisa de forma detalhada, sua composição química, seu valor nutricional, seu valor energético, suas propriedades físicas, e seus efeitos no organismo. Para se ter qualidade no produto final, devem ser estabelecidas rotinas de verificação de qualidade dos ingredientes que chegam a fábrica e nos produtos acabados, uma dessas é a das provas laboratoriais de composição bromatológica (Moraes, 1997).

Durantes as horas de estágio na fábrica Pinto Formoso foram desenvolvidas no Laboratório de Bromatologia, as análises de amostras recebidas diariamente para o laboratório, a separação e coleta de amostras, inventário de químicos, cálculos e envios de resultados.

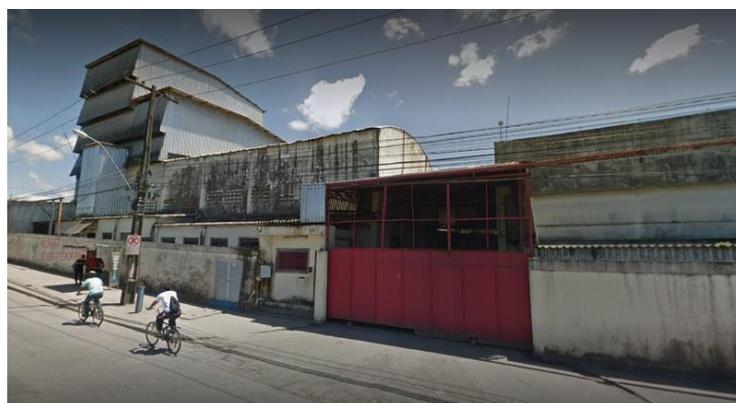
## 2.0 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Local

O estágio obrigatório supervisionado foi realizado no estado de Pernambuco, na cidade de Recife. O município se estende por 218,5 km<sup>2</sup> e contava com 1 645 727 habitantes no último censo de 2020. A densidade demográfica é de 7 531,9 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município. Vizinho dos municípios de Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Camaragibe Situado a 7 metros de altitude, de Recife tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 8° 3' 15" Sul, Longitude: 34° 52' 53" Oeste.

O estágio supervisionado obrigatório ocorreu em Laboratório de Bromatologia, que está situado dentro da Fábrica Pinto Formoso, a qual faz parte da Empresa Frango Formoso. O Frango Formoso chegou ao mercado em 2007, mas faz parte de um grupo que atua no setor de avicultura de corte em Pernambuco há 50 anos. Possuem quadro de cerca de 800 funcionários. Lidam com a fabricação da ração até a distribuição dos produtos nos pontos de venda.

A fábrica Pinto Formoso está localizada no estado Pernambuco, na cidade de Recife, no bairro de Caxangá, na Rua Ribeiro Pessoa com cep: 50980-580.



**Figura 1.** Local de realização do ESO. Fábrica Pinto Formoso – Entrada. Arquivo Pessoal, 2020.

## **2.2 Atividades desenvolvidas no estágio**

Durantes as horas de estágio na fábrica Pinto Formoso foram desenvolvidas dentro do Laboratório de Bromatologia atividades como: análises de amostras que eram recebidas diariamente pelo laboratório da fábrica, recebimento de diário de milho e amostras, identificação, separação, armazenamento e coleta de amostras de caminhões da empresa, inventário de químicos do laboratório, limpeza de vidrarias e cálculos dos resultados das análises, verificar se estes estavam de acordo com os padrões da fábrica e envios desses resultados para outros setores da empresa.

### **2.1.1 Procedimentos do Laboratório de Bromatologia.**

#### **Amostragem**

As amostras recebidas pelo laboratório eram divididas por lotes dependendo de qual granja ou abatedouro foram recolhidas, já vem numeradas e com a data de colheita na amostra. Eram recebidas cerca de aproximadamente 4 a 10 amostras de farinha de vísceras e farinhas de penas em sacos plásticos, e óleo de vísceras em garrafas pets diariamente, assim que recebidas essas amostras seguiam direto para análise. O recebimento de rações comerciais, soja extrusada e farelo de soja, acontecia cerca de 4 a 2 vezes na semana, são entregues em grandes sacos plásticos, assim que recebidas pelo laboratório são embaladas em sacos menores, moídas se necessário, e armazenadas em pequenos potes com identificação. Outros ingredientes como milho e soja em grãos eram recebidos diariamente, em grandes sacos retirados diretamente dos caminhões de carga, eram retiradas amostra de aproximadamente 300g e seguiam para rápida análise de umidade, micotoxinas e qualidade dos grãos, quando aprovados eram liberados para armazenamento nos silos da fábrica.

#### **Determinação de peróxido a frio**

Segundo Mucciolo (1948), a determinação iodométrica ou índice de peróxidos nos óleos e gorduras comestíveis tem sido preferentemente utilizada em referentes à rancificação, como medida do desenvolvimento do processo oxidativo. Na Fábrica as análises de Peróxidos a frio eram realizadas nas amostras de farinhas de penas, farinhas de vísceras e óleos de vísceras, recebidas pelo próprio abatedouro da Pinto Formoso e de óleos ou farinhas recebidas por outras empresas com o fim de comercialização para fabricação de rações. As amostras eram recebidas pelo laboratório em garrafas pets, no caso dos óleos ou saquinhos nas farinhas de vísceras ou penas, já com identificação de lote e data que

tinham sido recolhidas. Eram pesadas 10g das farinhas e 5g dos óleos que imediatamente seguiam para análise de peróxido á frio.

Cálculos:

$$\text{Índice de Peróxido} = \frac{(S - B) \times N \times fc \times 1000}{P \times 2} = \text{mEq/kg}$$

Onde:

S = ml gasto na titulação da amostra

B = ml gasto na titulação da prova em branco

N = normalidade do tiossulfato de sódio

fc = fator de correção do tiossulfato de sódio

P = peso da gordura na alíquota após estufa em gramas

1000 = transformação em miliequivalente

### **Determinação de Acidez em KOH**

De acordo com Bobbio (2001), um elevado índice de acidez indica, que o óleo ou gordura está sofrendo quebras em sua cadeia, liberando seus constituintes principais, é um índice de extrema importância na avaliação do estado de deterioração (rancidez hidrolítica) dos produtos. Na Fábrica as análises de acidez eram realizadas nas amostras de farinhas de penas, farinhas de vísceras e óleos de vísceras, recebidas pelo próprio abatedouro da Pinto Formoso em garrafas pets já com identificação, (Figura 2) e também de óleos ou farinhas recebidas de outras empresas com o fim de comercialização para fabricação de rações. A análise de acidez é uma das mais simples e rápidas do laboratório, porém podem ter resultados alterados se houver demora na entrega das amostras ou armazenagem incorreta.

Na análise das farinhas eram necessárias 5g da mostra, e nas de óleos 2g. Pesado essas quantidades em erlenmeyer era adicionado 100ml de álcool etílico com a amostra pesada, deixando durante 20 minutos em bancada no caso das farinhas e esquentando por cerca de 15 minutos no caso dos óleos. Após esse tempo filtravam-se as amostras em segundo erlenmeyr usando papel filtro. Em seguida era feita titulação com solução de KOH 0,1 N até obter cor alaranjada, por último anotado quanto era gasto de solução KOH.

Cálculos:

$$\text{Índice de Acidez (mg KOH /g)} = \frac{V \times N \times Fc \times 56,1}{P}$$

Onde

V = Volume de KOH gasto na titulação

N = Normalidade da solução de KOH

fc = Fator de correção do KOH 0,1N

P = Peso amostra em gramas.

56,1 = equivalente-grama do KOH



**Figura 2.** Amostras de Óleo de Vísceras. Arquivo Pessoal, 2020.

## Determinação de Proteína Bruta (PB)

No laboratório de bromatologia da Pinto Formoso se é usado o método de Kjeldahl, considerado mais eficiente atualmente, para a determinação de proteína bruta, com três etapas distintas: digestão, destilação e titulação. A determinação de proteína bruta era realizada nas farinhas de vísceras e penas, farelos de soja, soja extrusada, rações comerciais, e milho (moido).

Eram pesadas em tubos cerca de 0,2000g de amostra (Figura 3), e adicionada 4ml de solução digestora. Levadas ao digestor de micro pré-aquecido à 100°C, aumentando gradativamente a temperatura até completa digestão (cor esverdeada). Esta queima leva, geralmente, 2 horas para se completar e o digestor é aquecido até 400°C. O período crítico é na faixa de 150 a 250°C, quando as amostras podem subir nas paredes do tubo e precisam ser monitoradas para evitar perdas. Retiradas do digestor, deixam-se esfriar os tubos e adiciona-se aproximadamente 25 mL de solução diluída de vermelho de metila, fazendo aparecer um coloração vermelha nos tubos. Em seguida era feita a destilação em aparelho Kjeldahl, colocando primeiro o erlenmeyer que iria receber o destilado e depois, o tubo de amostra. Adicionando aos poucos no tubo, Hidróxido de Sódio concentrado 50%. O volume era de aproximadamente 6 ml ou até neutralização da amostra, que pode ser percebida, pois a coloração do tubo passará de rosa ou vermelho para verde, marrom ou cinza. O destilado é recolhido em erlenmeyer de 125 mL, contendo aproximadamente 50 mL de solução diluída de vermelho de metila e volume conhecido de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2N especificado por tabela do laboratório da Pinto Formoso para cada ingrediente. Com atenção a máquina, era recolhido o destilado até que se completasse no mínimo, 75mL de solução dentro do erlenmeyer. Após recolhido o erlenmeyer era titulado com solução de NaOH 0,2N até viragem de rosa ou vermelho para amarelo, anotando o volume de solução gasto em ficha.

Cálculos:

$$\text{Proteína Bruta (\%)} = \frac{\{(Fc \text{ NaOH} \times V \text{ NaOH}) - (Fc \text{ H}_2\text{SO}_4 \times V \text{ H}_2\text{SO}_4)\} \times 6,25 \times N \times 14,0067 \times 100}{m}$$

m

Onde:

Fc = fator de correção

V = volume em mL

N = normalidade (0,2)

6,25 = constante média de nitrogênio em cadeias protéicas

14,0067 = massa molecular do N<sub>2</sub>, que pode ser transformado em milimol (0,0140067)

6,25 x 0,0140067 x 0,2 x 100 = 1,751 (número que poderá ser usado no cálculo para

simplificá-lo)

m = massa da amostra em gramas



**Figura 3.** Amostras para análise de proteína bruta. Arquivo Pessoal, 2020.

### **Determinação de Proteína Solúvel em KOH**

Para que a soja possa ser utilizada na elaboração de rações animais esta é submetida a um tratamento térmico, a fim de eliminar os fatores antinutricionais. O método de solubilidade proteica é utilizado pelas indústrias produtoras de ração para determinar se a soja processada pode ser ou não utilizada na alimentação animal. (SILVEIRA, 2007). A solubilidade proteica é reconhecida como sendo um dos melhores métodos para avaliar sub ou superprocessamento (BELLAYER e SNIZEK JUNIOR, 1999) e indica o percentual de proteína disponível para absorção pelo animal. A determinação de proteína solúvel era feita nas amostras de rações comerciais recebidas pela fábrica.

Eram pesadas aproximadamente 2 gramas da amostra em erlenmeyer de 250 mL ou frasco âmbar com rosca e tampa. Adicionados 100 mL de solução de KOH 0,036 N. Em seguida as amostras eram agitadas por 20 minutos com agitação leve em agitador Kline, com rotação 25 rpm. Após agitação eram pipetados 15 mL do conteúdo para tubos de centrífuga (2 tubos de 15 mL para cada amostra) e levados a centrifuga por 5 a 10 minutos, a fim de garantir a isenção de partículas em suspensão no sobrenadante. Após centrifuga eram pipetados volumetricamente 25 mL de centrifugado (dos 2 tubos de 15 mL) que eram transferidos para tubo macro adicionado de 32 mL de solução digestora. As amostras eram levadas ao digestor pré-aquecido à 150°C e aumentar gradativamente a temperatura até completa digestão (cor esverdeada) à 400°C. Esta queima leva, geralmente, 2 horas para se completar. Retiradas do bloco digestor, deixa-se esfriar e adicionar aproximadamente 120 mL de solução diluída de vermelho de metila. A destilação era feita em aparelho Kjeldahl, colocando primeiro o erlenmeyer que irá receber o destilado e depois, o tubo de amostra, adiciona-se aos poucos, a soda concentrada na máquina. O volume é de aproximadamente 25 mL ou até neutralização da amostra, que pode ser percebida, pois a coloração do tubo

passará de rosa para verde, marrom ou cinza. O destilado era recolhido em erlenmeyer de 250 mL, contendo aproximadamente 75 mL de solução diluída de vermelho de metila e o volume conhecido de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2N, que nesse caso é 12 mL para todas as amostras do laboratório da Pinto Formoso.

Por último recolhia-se o destilado até que se completasse, no mínimo, 150mL de solução e titula-se com solução de NaOH 0,2N até viragem de cor rosa para amarelo, anotando o volume de solução gasto.

Cálculos:

$$\% \text{ PB (sobrenadante)} = \frac{\{(FcNaOH \times VNaOH) - (FcH_2SO_4 \times VH_2SO_4)\} \times 6,25 \times N \times 14,0067 \times 100}{m}$$

$$\% \text{ Solubilidade protéica em KOH} = \frac{\% \text{ Proteína do sobrenadante} \times 100}{\% \text{ Proteína bruta}}$$

Onde:

Fc = fator de correção

V = volume em ml

N = normalidade (0,2)

6,25 = constante média de nitrogênio em cadeias protéicas.

14,0067 = peso molecular do N<sub>2</sub>, que deve ser transformado em milimol (0,0140067)

6,25 x 0,0140067 x 0,2 x 100 = 1,751 (número que poderá ser usado no cálculo para simplificá-lo)

m = massa em g na alíquota de 25 ml

\* Simplificando o cálculo (se a massa pesada da amostra for exata):

$$\% \text{ Solubilidade protéica em KOH} = \frac{\{(FcNaOH \times VNaOH) - (FcH_2SO_4 \times VH_2SO_4)\} \times 200}{x 1,751}$$

% PB bruta

o fator 200 no cálculo surge do índice 100 dividido por 0,5; que é a massa da amostra na alíquota de 25mL.

É necessário determinar proteína bruta para efetuar o cálculo da solúvel.

## Determinação de Urease

De acordo com Freire *et al* (2011), a determinação da urease da soja é importante porque se constitui um teste simples e rápido na avaliação da eficiência do processamento desta leguminosa, devido a que a urease apresenta resistência térmica semelhante aos fatores antinutricionais presentes nos grãos de soja.

A análise de Urease era feita nos farelos de soja e soja extrusada, recebidos pela fábrica. É uma análise que leva cerca de 40 minutos. Eram pesadas em 2 tubos plásticos aproximadamente 0,50g de cada amostra, com o peso mais semelhante o possível. Adicionada solução tampão no primeiro tubo e solução tampão + uréia em segundo tubo. Em seguida as amostras eram colocadas em banho maria a 30°C (Figura 4), por cerca de 30 minutos, sendo agitadas a cada 5 minutos. Por último era medido o pH de cada tubo usando pHmetro digital com as soluções tampão pH 4 e pH7. Anotado os valores dos 2 tubos, o primeiro tubo com a amostra + solução tampão e o segundo adicionado de uréia, eram subtraídos, e caso possuissem valor maior que 0,08 de diferença entre ambos a urease estava considerada alta.



**Figura 4.** Tubos de soja em banho-maria a 30°C. Análise de Urease. Arquivo Pessoal, 2020.

## Determinação de Matéria Mineral

A Matéria Mineral (MM) ou cinzas consiste no produto resultante após aquecimento da amostra em temperatura de 500°C a 600°C, durante aproximadamente 4 horas ou até que ocorra a combustão total da matéria orgânica. Este aquecimento a temperaturas elevadíssimas promove a eliminação de todas as substâncias voláteis pelo calor; restando apenas um material chamado de cinzas. A análise de matéria mineral era feita nas rações, farinha de vísceras e farelos.

Eram pesados cadinhos ou cápsulas de porcelana, anotando o peso e em seguida adicionados cerca de 2 gramas da amostra moída no cadinho (Figura 5), já pesado vazio, anotando-se novamente o peso. Levados a forno mufla e era gradualmente aumentada a temperatura até atingir 550 – 600° C onde as amostras eram calcinadas até a obtenção de cinzas claras por cerca de 4:30 horas, retiradas do forno em temperatura branda, e esperadas esfriar até equilíbrio com a temperatura ambiente. Novamente pesava-se os cadinhos ou cápsulas.

Cálculos:

$$\text{Cinzas ou Matéria Mineral \%} = \frac{A - B}{C} \times 100$$

Onde: A = Peso do recipiente + resíduo em gramas.

B = Peso do recipiente em gramas.

C = Peso original da amostra em gramas.



**Figura 5.** Cadinhos com amostras pesadas. Arquivo Pessoal, 2020.

### **Determinação de Umidade**

A umidade ou teor de água presente no alimento é uma das determinações mais importantes na análise de alimentos, principalmente por estar relacionada com a estabilidade e a conservação. Teores de umidade fora das recomendações técnicas podem acarretar alterações indesejáveis do ponto de vista químico, bioquímico e físico. Além disso, favorecem o crescimento microbiano e promovem a deterioração do alimento, impossibilitando o seu consumo. (CECHI, 2003). A análise de umidade era feita nas rações, farinhas, farelos e milho.

As amostras eram pesadas em cápsulas vazias e sem tampa, limpo e previamente seco em estufa a 105°C. por uma hora, resfriado em dessecador até temperatura ambiente. Eram pesadas cerca de 4g da amostra sem moer. (para grãos eram trituras em moinho) colocadas em estufa pré-aquecida a 105°C por 4,5 horas. Assim que eram retiradas da estufa eram colocadas em dessecador até temperatura ambiente, pesadas e anotado o peso.

Cálculos:

$$\text{Umidade \% (A - B) = x 100}$$

Onde:

A = Peso do recipiente + amostra

B = Peso do recipiente + amostra após secagem

C = Peso da amostra

### **Determinação de Extrato Etéreo**

A determinação de lipídeos em alimentos também é denominada determinação de extrato etéreo (figura 6) e é fundamentada no método de extração com solventes orgânicos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). As gorduras ou lipídeos são produtos naturais de origem animal ou vegetal nos quais predominam ésteres de ácidos graxos superiores. São substâncias insolúveis em água, mas solúveis no éter, clorofórmio, benzeno e outros solventes orgânicos chamados de extratores. As gorduras são bem mais energéticas que os hidratos de carbono e as proteínas, de modo que é fácil de entender que sua presença no alimento influencia seu valor energético de maneira marcante (LABORNUTRI, 2015).

As análises de Extrato Etéreo eram realizadas nas farinhas e rações comerciais. Os métodos mais utilizados são o de Goldfisch e o de Soxhlet, sendo que essas metodologias necessitam de 4 a 6 horas de extração (NOGUEIRA; SOUZA, 2005).

No laboratório a análise de extrato etéreo era realizada nas farinhas, rações e farelos. Utilizando uma espátula, eram pesados cerca de 2g de amostra, enroladas em forma de pacotes com papel filtro, e algodão hidrófilo anotando-se o peso. Pesado o balão limpo, seco e frio, anotando o peso do balão. Após pesagem eram introduzidos os pacotes, no extrator do equipamento aplicado e eram adicionados quantidade suficiente do solvente adotado, o hexano, cerca de 80 mL por tubo, conectando-o ao sistema extrator (Figura 6). A extração levava aproximadamente 2 horas com temperatura máxima de 120 °C, após extração eram retirados os pacotes e continuado o aquecimento para recuperar o solvente, até que a amostra estivesse seca e fosse completada a secagem do balão a 150°C. Colocados em estufa por 30 minutos. Por fim era esfriado os tubos em dessecador até entrarem em equilíbrio com a temperatura ambiente e pesados, anotando o peso.

#### 5. Cálculos.

$$\text{Extrato Etéreo \%} = \frac{A - B}{C} \times 100$$

Onde:

A = Peso do balão + resíduo em gramas após estufa

B = Peso do balão vazio em gramas.

C = Peso da amostra em gramas.



**Figura 6.** Extrator. Arquivo Pessoal, 2020.

### **Determinação de Granulometria - DGM**

O tamanho das partículas dos ingredientes destinados à fabricação de rações pode influenciar na digestibilidade dos nutrientes e como consequência na maximização de resposta pelo animal. Além disso, o tamanho das partículas está muito relacionado com o consumo de energia elétrica nos equipamentos para obtê-la, bem como ao rendimento da moagem (ZANOTTO; BELLAVER, 1996).

Na determinação de DGM (granulometria) as rações recebidas pelo laboratório eram pesadas, amostras de 250g, e ficavam por cerca de 10 minutos em equipamento vibrador automático, onde eram retiradas e pesadas cada peneira individualmente (Figura 7), e anotado a pesagem para os cálculos em programa da empresa no computador.



**Figura 7.** Pesagem de Peneiras. Arquivo Pessoal, 2020.

## **Recepção do Milho e Soja**

Antes de se permitir o descarregamento do caminhão contendo o milho é necessária uma rápida análise da umidade e das características do milho. Sendo assim retirada amostra do caminhão, onde será visualmente analisado através de checklist da empresa a qualidade dos grãos e pesagem dos que são encontrados defeituosos, caso seja encontrada quantidade de grãos defeituosos maior que o aceitável, não é feito o descarregamento da carga nos silos. Também é feita a análise para detectar as micotoxinas por meio de luz UV de fluorescência.

Como o milho possui a xantofila oxigenada chamada zeaxantina, responsável pela coloração amarela, esta também é estimulada pela luz UV produzindo, pela combinação com os radicais das aflatoxinas, uma coloração amarelo-esverdeada para o espectro visual humano (SILVERSTEIN et. al., 1987; AOCS, 1997; BUDAVARI, 2001).

## **Determinação de Éber**

A Determinação de Éber é uma análise indicativa sobre a existência de colônia bacterianas ativas, onde se constata a presença de gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) proveniente da decomposição dos aminoácidos sulfurados que, normalmente, são liberados nos estágios de decomposição mais avançados. O H<sub>2</sub>S combinado com acetato de chumbo ou plumbito de sódio produz sulfeto de chumbo (PbS), (figura 8) formando uma mancha preta espelhada em papel de filtro (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). As análises de Éber eram feitas nas farinhas de penas e vísceras.

Em erlenmeyer, eram pesadas aproximadamente 10 gramas de amostra sem moer. Adicionadas 50 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%. Colocado um papel de filtro na tampa do erlenmeyer e umidecer o papel com acetato de chumbo 5%. Tampava-se o erlenmeyer e deixava aquecendo na chapa a 100°C, por 10 minutos. Considerava-se uma reação negativa as amostras que não produziam gás sulfídrico. As amostras com reação positiva apresentavam brilho metálico no papel.



**Figura 8.** Erlenmeyers com farinhas em solução. Arquivo Pessoal, 2020.

### 3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado é muito importante para a aquisição da prática profissional, pois é uma grande oportunidade de transformar o conhecimento adquirido na universidade em habilidade prática, com o acompanhamento de um profissional qualificado.

Foi possível me relacionar com pessoas da área e adquirir conhecimentos e habilidades que vão além da sala de aula. No cotidiano de um laboratório de bromatologia, é indispensável a observação, avaliação e bom senso para a tomada de decisões para que todas as análises sejam eficientes e eficazes.

O trabalho do profissional de Zootecnia que seja responsável pela análise da qualidade dos produtos, é vital para o funcionamento da fábrica. Porém algumas análises como a de Acidez e Peróxido dependem quase que unicamente da entrega correta e de que o menor tempo possível tenha passado desde a amostragem do produto, um dos únicos pontos negativos no laboratório correspondia a entrega muitas vezes demorada de amostras que ficavam retidas e eram entregadas com atraso ao laboratório, também prejudicando a lista de entrega de resultados. Por causa disso a quantidade de análises feitas por dia acumulava bastante, o que causava pouco tempo para descanso do profissional e algumas vezes erros nas análises, simplesmente pela grande quantidade de diferentes trabalhos que estavam sendo realizados ao mesmo tempo no laboratório.

#### 4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLAVER, C; SNIZEK JUNIOR, P. N. Processamento da soja e suas implicações na alimentação de suínos e aves. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina, PR. Anais... Londrina : Embrapa Soja, 1999.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O.; Química do Processamento de Alimentos, 3ª ed., Varela: São Paulo, 2001, cap. 3.

CECHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2. ed. Campinas: Ed. UNICAMP, 2003

FREIRE, V. A. P.; SOUZA, J. M. L. de; RUTZ, D.; TORALLES, R. P.; SILVA, W. P. da. Extração e caracterização de urease de soja. 2011. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1104479/extracao-e-caracterizacao-de-urease-de-soja#:~:text=Resumo%3A%20A%20determina%C3%A7%C3%A3o%20da%20atividade, presentes%20nos%20gr%C3%A3os%20de%20soja.> Acesso em: 19 de ago. 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p.1020. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br> Acesso em: 20 de ago. 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Processo 123556 – Análise de Éber, s.l.: s.n. 2012.

LABORNUTRI. Extrato Etéreo. 2015 Disponível em: <https://labornutri.com.br/portal/portfolio-item/extrato-etereo/>. Acesso em: 20 de ago. 2020.

MORAES, M. P. Fabricação de rações: qualidade de matérias-primas. Boletim Técnico – Amicil /AS. Goiânia, p. 10, 1997.

MUCCILOLO, P. *et al.* Determinação iodométrica do índice de peróxidos em óleo de caroço de algodão, banha e manteiga p.. Departamento de Indústria, Inspeção e Conservação de Produtos Alimentícios de Origem Animal Diretor: Prof. Pnschoal Mucciolo. Junho, 1948.

NOGUEIRA, A. R. A.; SOUZA, G. B. Manual de laboratório: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. p. 334.

RECIFE. Município .Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio->

recife.html Municipio. Acesso em: 17 de ago. 2020.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p. 2002.

SILVEIRA, C. O E SOUZA, C. F. V. Variações do método de quantificação da proteína solúvel em soja desativada utilizada na alimentação animal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil ISSN: 1981-3686 / v. 01, n. 02: p. 117 – 127.

SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G.C.; MORRILL, T.C. Identificação espectrométrica de compostos orgânicos. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987. 299p.

ZANOTTO, D. L., BELLAVER, C. Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves. CT / 215 /EMBRAPA–CNPSA, Dezembro/1996, p. 2 Disponível em:[http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_publicacoes/cot215.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/cot215.pdf). Acesso em: 19 de ago. 2020.