

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ZOOTECNIA

LUCAS BARBOSA DE LIMA

**CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE FARINHAS DE ORIGEM ANIMAL
UTILIZADAS EM DIETAS PARA FRANGOS**

**CURITIBA
2015**

LUCAS BARBOSA DE LIMA



**CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE FARINHAS DE ORIGEM ANIMAL
UTILIZADAS EM DIETAS PARA FRANGOS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Paraná, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Alex Maiorka

Orientador do Estágio Supervisionado:
Med. Vet. Marcelo Ivan de França

**CURITIBA
2015**

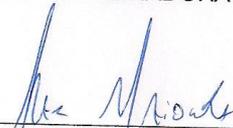
TERMO DE APROVAÇÃO

Lucas Barbosa de Lima

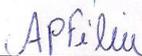
Características bromatológicas de farinhas de origem animal utilizadas em dietas
para frangos

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do
grau de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraná

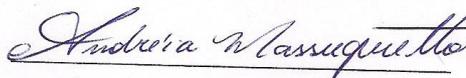
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Alex Maiorka
Departamento de Zootecnia – UFPR



Prof.ª Dr. Ananda Portella Félix
Departamento de Zootecnia – UFPR



Prof.ª MSc Andréia Massuquetto
Departamento de Zootecnia - UFPR

Curitiba
2015

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a todos aqueles
que, dia após dia, se empenham em
não deixar a chama do saber se apagar.*

AGRADECIMENTOS

À minha família, que sempre me orientou e me incentivou em minhas escolhas.

Aos amigos.

À todas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboram para que eu chegasse até aqui.

"Continue faminto. Continue tolo."

Steve Jobs

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Esquema geral do aproveitamento de resíduos para fabricação de farinhas de vísceras, penas e sangue.....	16
Figura 2. Esquema geral do aproveitamento de resíduos coletados para fabricação de farinha de carne e ossos e sebo.....	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Especificações de qualidade de farinhas carne e ossos de origem bovina.....	15
Tabela 2. Especificações de qualidade de farinha de vísceras.....	19
Tabela 3. Especificações de qualidade de farinha de penas hidrolisadas.....	21
Tabela 4. Especificações de qualidade de farinhas de sangue.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS

°	Graus
λ	Lâmbda
®	Marca Registrada
%	Porcentagem
ANFAR	Associação Nacional dos Fabricantes de Rações
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
BHA	Ácido Beta Hidróxido
BHT	Beta Hidroxitolueno
BPF	Boas Práticas de Fabricação
C	Celsius
Ca	Cálcio
CIA	Cinza Insolúvel em Ácido
Cu	Cobre
CVSD	Células Vermelhas <i>Spray Dried</i>
DGM	Diâmetro Geométrico Médio
EB	Energia Bruta
EE	Extrato Etéreo
EEB	Encefalopatia Espongiforme Bovina
EDTA	Ácido Etileno Tetra-Acético
FB	Fibra Bruta
FCO	Farinha de Carne e Ossos
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
Fe	Ferro
FOA	Farinha de Origem Animal
FPH	Farinha de Penas Hidrolisada
FSFD	Farinha de Sangue <i>Flash Dried</i>
FSC	Farinha de Sangue Comum
FV	Farinha de Vísceras
g	Gramas
HCl	Ácido Clorídrico
IP	Índice de Peróxidos
IS	Índice de Saponificação
LNA	Laboratório de Nutrição Animal
M	Molar
Máx.	Máximo
mEq.	Miliequivalência
mg	Miligrama
Mín.	Mínimo
MM	Matéria Mineral
MS	Matéria Seca
N	Nitrogênio
NaOH	Hidróxido de Sódio
P	Fósforo
PB	Proteína Bruta
PD	Proteína Digestível
PPHO	Procedimento Padrão de Higiene Operacional
PS	Proteína Solúvel

Se
UFPR
Vit.
Zn

Selênio
Universidade Federal do Paraná
Vitamina
Zinco

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 FARINHAS DE ORIGEM ANIMAL	15
3.1.1 FARINHA DE CARNE E OSSOS	16
3.1.2 FARINHA DE VÍSCERAS	18
3.1.3 FARINHA DE PENAS HIDROLISADAS	19
3.1.3 FARINHA DE SANGUE	21
3.2 FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DE FOA	22
3.2.1 CONTAMINAÇÃO POR SALMONELA	23
3.2.2 PEROXIDAÇÃO DE GORDURAS	23
3.2.3 AMINAS BIOGENICAS (POLIAMINAS)	24
3.2.4 ENCEFALOPATIA ESPONGIFORME BOVINA	25
3.2.5 COMPOSIÇÃO E DIGESTIBILIDADE DOS AMINOÁCIDOS E DA ENERGIA.....	26
3.2.6 ÍNDICE DE SAPONIFICAÇÃO	27
3.2.7 DIÂMETRO GLANULOMÉTRICO MÉDIO (DGM)	27
3.3 INFLUÊNCIA DAS FOA EM DIETAS PARA FRANGOS	28
4. RELATÓRIO DE ESTÁGIO	29
4.1 PLANO DE ESTÁGIO	29
4.2 LOCAL DO ESTÁGIO	29
4.3 ANÁLISES E METODOLOGIAS	30
4.3.1 MATÉRIA SECA	30
4.3.2 MATÉRIA MINERAL	31
4.3.3 EXTRATO ETÉREO	32
4.3.4 FIBRA BRUTA	33
4.3.5 PROTEÍNA BRUTA	34
4.3.6 EXTRATIVOS NÃO NITROGENADOS	36
4.3.7 FIBRA EM DETEREGENTE NEUTRO	36
4.3.8 FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO	36
4.3.9 LIGNINA	37
4.3.10 ENERGIA BRUTA	37
4.3.11 MACRO MINERAIS	37
4.3.12 ÍNDICE DE PEROXIDO	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXO	46
Anexo 1. Plano de estágio	46
Anexo 2. Termo de compromisso	47
Anexo 3. Ficha de avaliação no local de estágio	48

RESUMO

As farinhas de origem animal são amplamente utilizadas na alimentação de frangos devido ao seu baixo custo, facilidade de aquisição e por sua importância ambiental. Estes ingredientes apresentam grande variação em sua composição, pelo fato de não existir um padrão estabelecido para sua produção, bem como pela grande variabilidade de matérias primas utilizadas. Farinhas de carne e ossos, farinha de vísceras, farinha de penas hidrolisada e farinha de sangue compõe o grupo de farinhas de origem animal mais utilizada para fabricação de rações para aves. Alguns quesitos devem ser observados na utilização destes ingredientes, já que podem interferir em sua qualidade, tais como composição bromatológica, contaminação microbiológica, índice de peróxido e digestibilidade de aminoácidos e energia. O estágio final obrigatório foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná. Foram desenvolvidas atividades de identificação de matérias primas de rações utilizadas na alimentação animal, acompanhamento de análises bromatológicas e avaliação de composição nutricional por meio de análises químicas. O estágio se mostrou válido como experiência profissional por meio de aprimoramento do conhecimento teórico sobre o estudo da composição dos alimentos, associado a vivência prática das atividades realizadas.

Palavras-chaves: composição química, subprodutos de origem animal, qualidade

1. INTRODUÇÃO

O uso de alimentos de origem animal em dietas para frangos de corte é comum devido a seu importante valor nutricional somado custo acessível deste ingrediente se comparado com outras fontes de proteína, como o farelo de soja, por exemplo, que apresenta controle de preço baseado em mercados internacionais.

Aliado a isto, as farinhas de origem animal vem como uma forma de diminuir o desgaste ambiental decorrente dos resíduos de frigoríficos e incubatórios, uma vez que parte do material que seria destinado a tratamento de resíduos, por vezes incinerado, pode ser reutilizado na cadeia produtiva da proteína avícola.

É sabido que grande parte dos custos de produção de frangos corresponde a alimentação, com isso, estratégias de otimização deste quesito são boas formas de obtenção de rentabilidade.

As farinhas de origem animal (FOA) são alternativas frequentemente usadas pois asseguram vantagens nutricionais e econômicas na formulação, com tanto que se tenha assegurada a qualidade destas (BELLAVÉR, 2005).

A prática de alimentar os animais não ruminantes com dietas contendo farinhas de carne, vísceras e penas como fonte de proteína, substituindo o farelo de soja, é bastante comum nas empresas brasileiras de integração, pelo fato de que essas matérias primas apresentam custo relativamente baixo e são boas fontes de nutrientes quando bem processadas (MOURA et al., 1994; PEREIRA et al., 1994; BRUGALLI et al., 1999; BELLAVÉR et al., 2001b).

A grande variação na composição química dos alimentos pode causar alterações significativas nos valores de digestibilidade da proteína e energia dos ingredientes (FIALHO et al., 1995). Assim, faz-se necessário um bom controle de qualidade bem como atenção às boas práticas de fabricação de alimentos para que este material seja utilizado de forma adequada na nutrição de frangos.

2. OBJETIVO

Elaborar um levantamento literário acerca dos parâmetros de qualidade avaliados em farinhas de origem animal e suas aplicações na nutrição de frangos, conhecer a rotina de um laboratório de análises bromatológicas voltadas para a nutrição animal e com isso obter grau de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraná.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Farinhas de Origem Animal

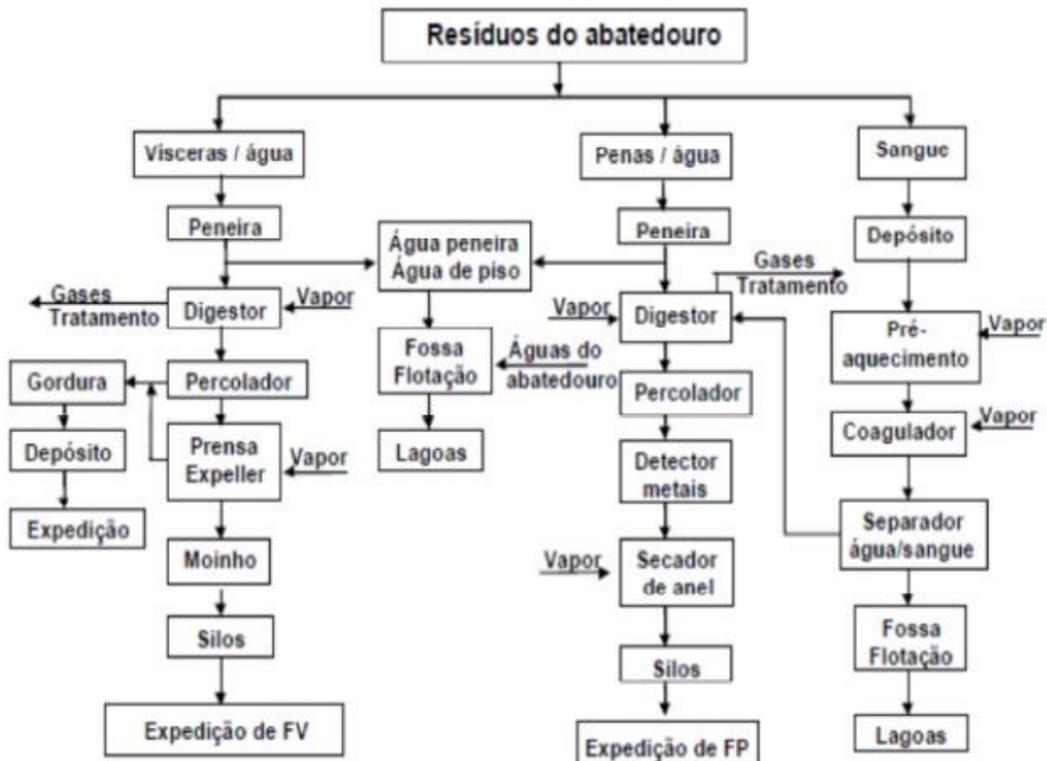
Farinha de origem animal é o nome dado ao produto produzido através do processamento de material animal que seria descartado, ou que não sirva para o consumo humano.

De acordo com Bellaver & Zanotto (2004) o processo de fabricação de farinhas envolve o cozimento dos subprodutos em digestores, drenagem e prensagem para separação de gordura, moagem, embalagem e distribuição. O processo geral está esquematizado na Figura 1 e 2.

À título de exemplificação, no processamento do frango de corte no abatedouro, ocorrem perdas em torno de 35%, gerando uma quantidade significativa de resíduos (NUNES, 1998), que, por serem poluentes e contaminarem a água, o solo e o ar, tornaram-se a grande preocupação das organizações ambientais.

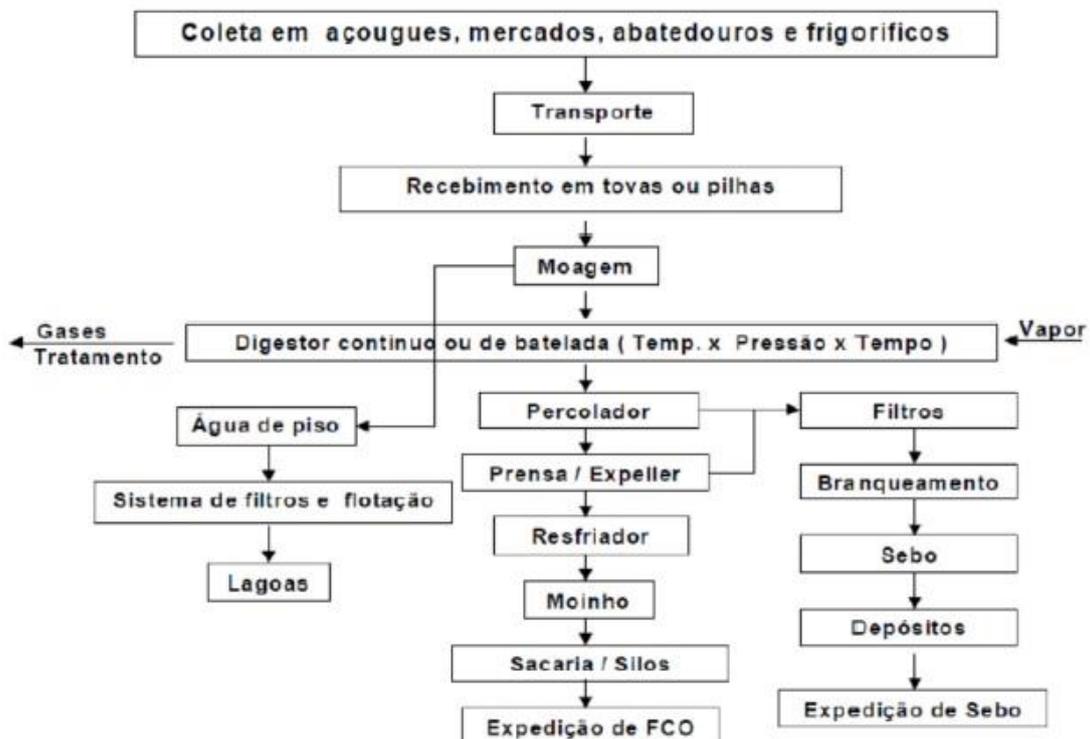
Alguns ingredientes são padronizados com valores nutricionais estáveis, enquanto podem apresentar grande variação, tornando indispensável a determinação de sua composição química e de seu valor nutricional (ALBINO & SILVA, 1996). Os mesmos autores sugerem que em FOA isso ocorre pela dificuldade das seções de graxarias de abatedouros em adotar um padrão contínuo no material produzido.

Existem diversos subprodutos oriundos da produção animal que podem ser usados na alimentação (farinha de carne e ossos, farinha de vísceras, farinha de penas, farinha de sangue, farinha de ossos, resíduos de incubatório, etc.), serão citados aqui apenas os mais comuns, utilizados na formulação de rações para frangos.



Fonte: Bellaver (2001)

Figura 1 - Esquema geral do aproveitamento de resíduos para fabricação de farinhas de vísceras, penas e sangue.



Fonte: Maffi (1994)

Figura 1 – Esquema geral do aproveitamento de resíduos coletados para fabricação de farinhas de carne e ossos e sebo

3.1.1 Farinha de carne e ossos

Produzida em graxarias e frigoríficos, a farinha de carne e ossos (FCO) é composta por ossos e tecidos animais oriundos do abate de bovinos, suínos e ovinos, bem como a mistura das mesmas, sendo mais comuns as duas primeiras.

A variação em sua composição é considerável pelo fato de não existir um padrão com relação as quantidades de ossos e tecidos cárneos a serem utilizados, assim como com relação a temperatura e tempo de processamento. As especificações de qualidade estão descritas na tabela 1.

O tipo de farinha quanto a sua origem: suína, bovina ou mista, tem influência na digestibilidade dos nutrientes, principalmente de aminoácidos, sendo que as farinhas mistas de bovinos e suínos apresentam menor digestibilidade do que quando separadas por espécies (CAMPESTRINI, 2005).

É o principal subproduto de abatedouro utilizado na nutrição animal, sendo uma excelente fonte proteica (apresenta teor de proteína bruta entre 35 e 55%) e importante fonte de cálcio e fósforo (VIEITES et al., 1999).

Ingrediente largamente utilizado em dietas para frangos de corte e poedeiras comerciais, atuando geralmente como redutor nos custos de formulações (FARIA FILHO et al., 2002).

Rico em cálcio (Ca) e fósforo (P), a matéria inorgânica dos ossos está formada em sua maior parte por fosfato tricálcico. O fosfato de magnésio, o carbonato e fluoreto de cálcio, bem como traços de cloretos e sulfatos alcalinos complementam o teor das cinzas dos mesmos. Ossos provenientes de animais jovens são mais moles e elásticos do que aqueles oriundos de animais adultos e em consequência disso, menos ricos em substâncias minerais (ANDRIGUETO et al., 1988).

Não se admite e são consideradas adulterações – a adição de pelos, pó de chifre ou cascos, conteúdo gastrintestinal, couro, excesso de sangue, etc (LIMA, 1995; citado por SARTORELLI, 1998).

Devido à falta de uma fiscalização rigorosa, verificam-se ainda fraudes e adulterações nas farinhas de carne, tais como: aplicação de calcário para reduzir a acidez, raspa de couro curtido para elevar a proteína bruta e aplicação de ureia com a mesma finalidade (CAMPESTRINI, 2005).

Tabela 1. Especificações de qualidade de farinhas carne e ossos de origem bovina¹

Parâmetro	Unidade	Classificação			
		35	40	45	50
Umidade (máx.)	%	8	8	8	8
Proteína Bruta (mín.)	%	35	40	45	50
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,002% em HCl 0,075N (mín.)	%	30	30	30	30
Extrato Etéreo (mín.)	%	4	4	8	10
Matéria Mineral (máx.)	%	48	45	40	35
Fósforo (mín.)	%	6,50	6	5	4
Relação cálcio:fósforo (máx.)	-	2,15	2,15	2,15	2,15
Acidez (máx.)	mg NaOH/g	2	2	2	2
Cloreto de Sódio (máx.)	%	1	1	1	1
Índice de Peróxido (máx.)	meq/1000 g	10	10	10	10
<i>Salmonella</i>	ausência em 20g	-	-	-	-
Retenção em peneira 1,68 mm (máx.)	%	10	10	10	10
Retenção em peneira 2,00 mm (máx.)	%	5	5	5	5
Retenção em peneira 2,83 mm (máx.)	%	0	0	0	0

¹ Adaptado por Bellaver & Zanotto (2004) com base no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal.

3.1.2 Farinha de Vísceras

De acordo com o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2004), a farinha de vísceras (FV) é o produto resultante da cocção, prensagem e moagem de vísceras de aves, sendo permitida a inclusão de cabeça e pés. Não deve conter penas, exceto aquelas que podem ocorrer não intencionalmente, nem resíduos de incubatório e de outras matérias estranhas à sua composição. Não deve conter resíduos contaminados com agente patogênicos.

Os resíduos gerados no abate de frango são as cabeças, vísceras não comestíveis, penas, sangue, gordura, pele, ossos e carcaças desclassificadas, que são transformados em subprodutos no setor de graxaria (PADILHA et al., 2005).

Elevadas concentrações de matéria mineral (MM) nas FV causam efeito negativo na concentração de proteína e de energia. (DALE, 1997; MENDEZ & DALE, 1998). De acordo com Morgan et al. (1987) esta expressiva influência

negativa da MM sobre a energia digestível ocorre devido à sua ação como diluente da energia bruta, através da redução do conteúdo de matéria orgânica dos alimentos.

Uma grande amplitude nos valores de EMAn de vinte FV, que oscilaram entre 2.444 e 2.158 kcal/kg foram encontrados por Bellaver et al. (2001). Segundo os autores essa variação pode ser devida à grande variação no teor de cinzas das farinhas, que foi de 16,3%.

Assim, deve-se ter atenção quanto a inclusão de farinha de vísceras na dieta, para que a mesma não prejudique o desempenho das aves. Na tabela 2 são apresentadas algumas especificações de qualidade de farinhas de vísceras:

Tabela 2. Especificações de qualidade de farinha de vísceras

Parâmetro	Unidade	Especificação
Umidade (máx.)	%	8
Proteína Bruta (mín.)	%	56
Extrato Etéreo (mín.)	%	10
Matéria Mineral (máx.)	%	13
Cálcio (máx.)	%	5
Fósforo (mín.)	%	1,5
Cloreto de Sódio (máx.)	%	-
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,002% em HCl 0,075N (mín.)	%	60
Acidez (máx.)	mg NaOH/g	6
Índice de Peróxido (máx.)	meq/1000g	10
<i>Salmonella</i>	ausência em 25g	-
Retenção em peneira 1,68 mm (máx.)	%	-
Retenção em peneira 2,00 mm (máx.)	%	5
Retenção em peneira 2,83 mm (máx.)	%	-

Fonte: Butolo (2002)

3.1.3 Farinha de Penas Hidrolisada

A farinha de penas hidrolisada (FPH) é um produto resultante da cocção, sob pressão, de penas limpas e não decompostas, obtidas como resíduo do abate de aves. Este produto deve ser isento de materiais estranhos e microrganismos patogênicos (BRASIL, 2009).

As penas são constituídas de aproximadamente 1% de gordura, 9% de água e 90% de proteínas estruturais. A farinha de penas contém alto teor de proteína

bruta, porém 85% a 90% dessa proteína é a queratina, muito resistente às enzimas proteolíticas (NASCIMENTO, 2000).

Segundo Yamauchi et al. (2002) a queratina é uma proteína fibrosa insolúvel em água e desempenha um papel basicamente estrutural.

Nascimento (2000) e Branco et al. (2003) citam que a baixa digestibilidade e insolubilidade da farinha de penas têm sido atribuídas às pontes de hidrogênio. Interações hidrofóbicas dentro da molécula de queratina e pontes de enxofre presentes na cistina, contribuem para manter a maior estabilidade da proteína, quando atacada por enzimas digestivas.

A farinha de penas crua utilizada como única fonte proteica pode trazer grandes danos à alimentação de animais, devido à baixa disponibilidade de seus nutrientes. Dessa forma, o processamento ao qual a farinha de penas é submetida deve ser adequado para que se obtenha uma farinha de alta qualidade (ROCHA e SILVA, 2004).

Segundo Holanda (2009) estas devem então passar por um processamento em que as penas são hidrolisadas para tornar os seus nutrientes mais disponíveis aos animais, fator este diretamente ligado a qualidade deste produto.

De acordo com os padrões estabelecidos pela Anfar (1985), a farinha de penas deve conter no mínimo 80% de proteína bruta e no máximo 2,5% de extrato etéreo, além de 1,5% de FB e 5% de MM. As demais especificações estão presentes na tabela 3.

Segundo Butolo (2002), a temperatura utilizada no processamento das farinhas de origem animal, necessária para a eliminação dos agentes patogênicos e a quebra das ligações entre os aminoácidos que formam a proteína das penas, no caso a queratina, geralmente é elevada e proporciona reações entre os nutrientes. Este processo forma complexos ou provoca a desnaturação proteica, o que torna esses nutrientes indigestíveis, ocasionando redução no valor energético dos alimentos. Esse mesmo autor afirma que pesquisas têm sido realizadas tratando a farinha de penas com misturas enzimáticas que contenham a queratinase e que melhoram sensivelmente a digestibilidade da proteína.

Tabela 3. Especificações de qualidade de farinha de penas hidrolisada¹

Parâmetros	Unidade	Especificação
Umidade (máx.)	%	10
Proteína Bruta (mín.)	%	80
Extrato Etéreo (mín.)	%	2
Matéria Mineral (máx.)	%	4
Cálcio (máx.)	%	-
Fósforo (mín.)	%	-
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,002% em HCl 0,075N (mín.)	%	40
Acidez (máx.)	mg NaOH/g	2
Índice de Peróxido (máx.)	meq/1000g	10
<i>Salmonella</i>	ausência em 25g	-
Retenção em peneira 1,68 mm (máx.)	%	-
Retenção em peneira 2,00 mm (máx.)	%	2
Retenção em peneira 2,83 mm (máx.)	%	-

¹ Adaptado por Bellaver & Zanotto (2004) com base no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal.

3.1.4 Farinha de Sangue

A farinha de sangue convencional (FSC) é o produto resultante do processo de cozimento e desidratação do sangue fresco, sem cerdas, urina e conteúdo digestivo, exceto em quantidade que podem ser admitidas nas boas práticas de processamento. A umidade é removida no cozimento convencional, e secagem é realizada em secadores rotatórios.

Farinha de sangue *flash dried* (FSFD) é o produto obtido através da remoção da água do sangue por processo mecânico ou condensada por cocção até um estado semi-sólido. Esta massa semi-sólida é transferida para um secador rápido, para remover a umidade restante (BELLAYER et al. 2001).

O mesmo autor caracteriza as células vermelhas sanguíneas *spray dried* (CVSD) como sendo o produto resultante da coagulação e centrifugação do sangue, com remoção do plasma sanguíneo. Após isso é feita a secagem das hemácias coaguladas e moídas finamente. A umidade é removida por evaporação em baixa temperatura, sob vácuo, até possuir aproximadamente 30% de sólidos. Essa massa é então submetida, em forma de *spray*, a corrente de ar quente para reduzir a umidade até 8%, no máximo.

Segundo Leeson & Summers (1997), a farinha de sangue é um alimento com alto teor de proteína bruta, mas é menos digestível e de qualidade inferior à farinha de carne e ossos. É um produto que apresenta problemas de palatabilidade quando utilizado em altos níveis (BELLAVÉR et al. 2001).

Não diferente dos demais subprodutos de origem animal, as farinhas de sangue apresentam grandes variações em sua composição química, resultantes das diferenças na matéria-prima e/ou nos métodos de processamento ou na combinação destes dois fatores (KNABE et al., 1989). Estão descritas na tabela 4 as especificações de qualidade para farinhas de sangue.

Tabela 4. Especificações de qualidade de farinhas de sangue

Parâmetro	Unidade	Especificação
Umidade (máx.)	%	10
Proteína Bruta (mín.)	%	80
Extrato Etéreo (mín.)	%	2
Matéria Mineral (máx.)	%	4,5
Cálcio (máx.)	%	0,3
Fósforo (mín.)	%	0,25
Cloreto de Sódio (máx.)	%	-
Digestibilidade em Pepsina (1:10000) a 0,002% em HCl 0,075N (mín.)	%	70
Acidez (máx.)	mg NaOH/g	-
Índice de Peróxido (máx.)	meq/1000g	-
<i>Salmonella</i>	ausência em 25g	-
Retenção em peneira 1,68 mm (máx.)	%	-
Retenção em peneira 2,00 mm (máx.)	%	-
Retenção em peneira 2,83 mm (máx.)	%	-

Fonte: Butolo (2002)

3.2 Fatores que influenciam na qualidade de FOA

É observado na literatura que as FOA devem sempre ser submetidas a testes de controle de qualidade, devida as variações de composição. Assim, no texto a seguir serão elencados os principais fatores que influenciam na qualidade das farinhas.

3.2.1 Contaminação por *Salmonella*

As *salmonellas* estão amplamente difundidas na natureza e são capazes de infectar o homem e os animais. As aves acometidas por salmonelas paratíficas podem desenvolver a doença clinicamente ou de forma assintomática, hospedar esses agentes, tornando-se fonte em potencial de salmonelose para seres humanos (Nagaraja et al. 1991, Barrow 1993).

As temperaturas de processamento de farinhas eliminam grande parte da contaminação bacteriana dos subprodutos. No entanto, a contaminação posterior à saída dos digestores por microrganismos é inevitável face à manipulação, transporte e estocagem. Para reduzir o risco de contaminação em farinhas, nas graxarias adicionam-se substâncias à base de formaldeído (impedem o crescimento bacteriano). Porém, esse procedimento pode, em hipótese, reduzir a digestibilidade dos aminoácidos e da energia das farinhas (Bellaver, 2001).

Em análises laboratoriais a presença de *salmonella* não deve ser detectada em amostras de 25 gramas. As boas práticas de fabricação (BPF) reduzem o risco de contaminação e recontaminação. O controle de vetores bem como o controle nas condições de armazenamento e distribuição são essenciais (BELLAYER & ZANOTTO, 2004)

Em trabalho de Santos et al. (2002) avaliando a qualidade de farinha de carne e ossos por meio da pesquisa de grupos microbianos indicadores de contaminação como contagem de mesófilos, fungos, coliformes fecais, presença de *Salmonella* e análises microscópicas e concluíram que a contaminação por *Salmonella* constituiu a principal fonte de veiculação de patógenos nas rações.

3.2.2 Peroxidação de Gorduras

As farinhas de origem animal são ricas em gorduras e, por conseguinte, têm facilidade em se auto oxidarem, acarretando na formação de radicais livres (BELLAYER, 2001).

A formação de peróxidos em farinhas animais ocorre devido a oxidação das ligações duplas dos ácidos graxos presentes na gordura das farinhas. A oxidação ocorre pela ação de fatores como luz, umidade, temperatura elevada, presença de

oxigênio e metais (Fe, Cu, Zn). A presença de peróxidos leva a formação de mais radicais livres, acetonas, aldeídos e álcoois, acentuando-se a toxidez no animal que ao ingerir tais farinhas podem ser acometidos de distrofia muscular, diátese exudativa, necroses, etc. O radical livre em contato com oxigênio molecular forma um peróxido que, em reação com outra molécula oxidável, induz a formação de hidroperóxido e outro radical livre. Os hidroperóxidos dão origem a dois radicais livres, capazes de atacar outras moléculas e formar mais radicais livres, dando assim uma progressão geométrica. As moléculas formadas, contendo o radical livre, ao se romperem formam produtos de peso molecular mais baixo (aldeídos, cetonas, álcoois e ésteres), os quais são voláteis e responsáveis pelos odores da rancificação (ADAMS, 1999).

O índice de peróxidos (IP) é dado em mEq/1000 g de amostra e está indicado para ser menor do que 10 em todas as farinhas animais.

Substâncias antioxidantes naturais (Vit. E, pigmentos xantofílicos, Se) e sintéticas (BHT, BHA, etoxiquim) podem ser incorporadas para diminuir a auto oxidação dos ácidos graxos das farinhas (BELLAYER, 2001).

Na revisão de Barbi e Lúcio (2003), conclui-se que os peróxidos são o fator antiquallitativo das gorduras. Cabel et al. (1988) verificaram efeito depressivo no desempenho à medida que aumenta o nível de peróxidos na dieta. Adams (1999) mostra exemplos de efeitos negativos de gorduras oxidadas sobre o desempenho dos animais. Porém, Racanicci et al. (2000) concluíram que 500 mg/kg de BHT adicionado a farinha de carne e ossos previne a rancidez oxidativa, quando feita até sete dias da produção da farinha.

3.2.3 Aminas Biogênicas (Poliaminas)

As proteínas animais decompõem-se facilmente para substâncias conhecidas como aminas biogênicas (AB). O resíduo dessas aminas biogênicas pode indicar a decomposição da amostra (Khajarern e Khajarern, 1998).

A putrescina que é a mais simples das aminas biogênicas, usada até 0,2%, foi considerada promotora do crescimento de frangos e tóxica, à medida que aumenta o consumo até 1% (Smith, 1990).

Segundo Sousadias e Smith (1995), a espermina que é a mais carregada das aminas biogênicas, foi considerada tóxica quando administrada no nível de 0,2%,

havendo também tendência de piora no desempenho quando utilizada na concentração de 0,1 % na dieta. Na sequência, o trabalho de Smith et al. (1996), revelou que outra amina biogênica, a espermidina, também é tóxica para frangos a partir de 0,4%. Esses autores ainda concluíram que a toxicidade aumenta com o aumento do peso molecular e carga das aminas biogênicas.

3.2.4 Encefalopatia Espongiforme Bovina

A Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB), comumente conhecida como “doença da vaca louca”, é uma enfermidade degenerativa fatal e transmissível do sistema nervoso central de bovinos, com longo período de incubação, caracterizada clinicamente por nervosismo, reação exagerada a estímulos externos e dificuldade de locomoção. A EEB é uma das doenças do grupo das Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (BRASIL, 2008)

Segundo Dale (2002) não há motivos para a suspensão do uso de subprodutos de origem animal para aves, pois no continente americano não se tinha notícia da ocorrência de enfermidades como o “mal da vaca louca”, tendo em vista que esta síndrome também nunca foi observada em aves.

Entretanto, posteriormente no ano de 2003 o Canadá registrou vários casos de EEB, acarretando em proibição temporária, por parte de vários países, da importação de gado e carne bovina. Mais além, em 2012 foi registrado um caso de EEB nos Estados Unidos (Califórnia) em uma vaca leiteira. Estes casos, mesmo que esporádicos, trazem consequências gravíssimas para a cadeia produtiva de determinado país, já que além de se tratar de uma condição que pode ser transmitida para seres humanos, não apresentando tratamento nem cura comprovada cientificamente.

A legislação brasileira não impõe barreiras que dificultem ou proíbam a utilização das farinhas de origem animal para o uso na avicultura, porém os abatedouros têm que se adequar às normas de produção e inspeção higiênico-sanitárias impostas pela legislação em vigor (HOLANDA, 2009).

Apesar de não haver nenhum registro de encefalite espongiforme bovina (BSE) no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) seguiu as mesmas resoluções tomadas em outros países e criou Instruções Normativas que instituíram regras de prevenção do EEB. Alguns pontos importantes

considerados são o tratamento térmico, visando a esterilização (utilizar vapor saturado direto, em temperatura não inferior a 133°C durante 20 minutos no mínimo e pressão de 3 Bar), programa de boas práticas de fabricação (BPF), procedimentos padrão de higiene operacional e pré-operacional (PPHO), e programa de análise de perigos e pontos críticos de controle (HACCP ou APPCC) (Brasil, 2008).

3.2.5 Composição e Digestibilidade dos Aminoácidos e da Energia

Bellaver (2010) comenta que embora existam muitas fontes de consulta de composição de farinhas de origem animal como Amipig (2000), Embrapa (1991), NRC (1994), NRC (1998), Rostagno et al. (2000), faz-se necessária a contínua melhoria das estimativas com aprimoramento dos métodos de determinação da digestibilidade nas espécies. Posteriormente, ele afirma que as modernas formulações de rações, que levam em consideração o conceito de proteína ideal, pressupõem para a adequada relação entre os aminoácidos e o conhecimento dos valores de aminoácidos digestíveis. A digestibilidade da energia e dos aminoácidos podem não seguir uma mesma tendência de digestão e por isso é importante conhecer os valores estimados separadamente, mas para as mesmas amostras.

Por meio de ensaio biológico com galos cecectomizados para determinar os coeficientes de digestibilidade verdadeira dos aminoácidos de seis FCO, Vieites et al. (1999) concluíram que as farinhas com maior teor proteico apresentaram maior coeficiente de digestibilidade, evidenciando uma melhor qualidade no produto. Os coeficientes de digestibilidade variaram de 52,33 a 80,41% para metionina; 80,11 a 92,09% para lisina; 68,44 a 82,53% para treonina.

Diversos fatores podem afetar os valores de energia metabolizável dos alimentos, entre eles o tipo de processamento, a idade das aves e os níveis de inclusão do ingrediente na dieta (VIEITES, 1999).

Por desconhecimento ou por decorrência de problemas no sistema de extração de gordura, é comum no processamento que a temperatura se eleve muito (acima de 120°C) por tempo desnecessariamente longo, alterando a qualidade do produto, reduzindo a digestibilidade de aminoácidos (BUTOLO, 2002);

Na determinação de energia digestível e da composição de farinha de carne e ossos e farinha de vísceras para suínos, Pozza (1999) concluiu que existem grandes

variações nos valores de composição química. Os valores de energia digestível para FCO variou de 1717 a 2908 kcal/kg e para FV de 3280 a 4567 kcal/kg.

Segundo Albino (1991) a determinação dos valores de energia metabolizável dos alimentos é de grande importância, pois é a mais utilizada no cálculo de rações para aves. A precisão desses valores está diretamente relacionada ao sistema de determinação utilizado, portanto, é essencial para que se minimizem erros de estimativas.

A exatidão e a precisão na estimativa dos valores de energia metabolizável são essenciais para maximizar o desempenho das aves e proporcionar melhor ganho de peso e eficiência alimentar (DALE, 1992).

3.2.6 Índice de Saponificação

O Índice de Saponificação (IS) é definido por Cecchi (2003) como sendo o número de miligramas de hidróxido de potássio necessários para neutralizar os ácidos graxos resultantes da hidrólise completa de um grama de amostra. O IS é inversamente proporcional a massa molecular média dos glicérides presentes.

Vieites (1999), trabalhando com farinha de carne e ossos encontrou valores de energia metabolizável aparente (EMA) e corrigida para nitrogênio (EMAn) abaixo dos prescritos nas tabelas nacionais e estrangeiras. Valores similares foram verificados por Martosiswoyo & Jensen (1988), Brugalli (1996) e Azevedo (1997), que constataram que os valores de energia metabolizável diminuíram à medida que se aumentaram os níveis de inclusão nas rações. Possivelmente, a inclusão de 20% de farinha de carne e ossos nas rações acarretou excesso de íons cálcio, magnésio, sódio, entre outros, no lúmen intestinal das aves, resultando em saponificação das gorduras, reduzindo sua utilização pelas aves.

3.2.7 Diâmetro Geométrico Médio (DGM)

Bellaver (2010) afirma que quantidade variáveis de osso são utilizados na produção de farinhas, o que pode causar dificuldade na trituração, todavia podem ser segregados pedaços maiores para remoagem e manutenção de granulometria adequada. A textura ideal seria situar-se entre sem retenção em peneira Tyler 2,83 mm, e no máximo 10 % de retenção na peneira Tyler 1,68 mm.

Segundo Zanotto & Bellaver (1996) os alimentos podem ser classificados como grossos, médios e finos, quando apresentam DGM acima de 2,00 mm; entre 2,00 e 0,60 mm; e menor que 0,60 mm, respectivamente. O tamanho das partículas dos alimentos destinados a fabricação de rações pode influenciar a digestibilidade dos nutrientes e, conseqüentemente, a maximização da resposta do animal, além de influenciar o rendimento da moagem (Zanotto & Bellaver, 1996).

Nunes (2003) trabalhando com alimentos de origem animal, observou que as aves alimentadas com farinhas de penas apresentaram os menores valores de aproveitamento da energia bruta dos alimentos na forma de energia metabolizável e atribuiu esse resultado ao menor conteúdo de extrato etéreo e aos valores de DGM.

Diferença nos valores de EMA e EMAn da FCO, obtendo-se valores menores para a FCO grossa, em relação à FCO média e fina foram encontrados por Zanotto et al. (1995). Segundo os autores essas diferenças são atribuídas, em parte, à eficiência da digestão dos alimentos, que pode ser influenciada, entre outros fatores, pela superfície de exposição destes às ações das secreções digestivas, bem como pela taxa de passagem no trato gastrointestinal das aves.

3.3 Influência das FOA em Dietas para Frangos

De acordo com Nascimento et al. (2004), os subprodutos de origem animal são utilizados nas formulações de rações para aves, mas por não existirem padronizações em seu processamento, esses subprodutos possuem variações em sua composição, sendo importante sua avaliação periódica.

Guichard (2008) mostrou que a inclusão de 1% de farinha de penas na dieta de frangos de corte melhorou o ganho de peso no período de 1 a 45 dias quando comparado a dieta a base de milho e farelo de soja.

Entretanto, Bellaver *et al.* (2005) mostraram que a inclusão de 4% de farinha de carne e ossos e 3% de farinha de vísceras aos 21 dias de idade não influenciou no desempenho quando comparadas com as dietas à base de milho e soja.

Cancherini *et al.* (2005) relataram que no intervalo de 1-21 dias de idade, no qual as aves consumindo dieta contendo farinha de vísceras na base proteína ideal (PI) apresentaram ganho de peso significativamente superior (128g a mais) àquelas que receberam a dieta contendo farinha de sangue.

4. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

4.1 Plano de estágio

O estágio curricular obrigatório foi desenvolvido no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Paraná (LNA-UFPR), com o objetivo de acompanhar a rotina de um laboratório de análises bromatológicas bem como conhecer a aplicação prática de tais análises.

As atividades realizadas durante o período de estágio consistiam em:

- Identificação de matérias primas de rações utilizadas na alimentação animal;
- Acompanhamento de análises bromatológicas;
- Avaliação de composição nutricional através de metodologia química.

4.2 Local do Estágio

O estágio foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal (LNA), pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Paraná. Localizado na Rua dos Funcionários, 1540, Curitiba – PR, o LNA foi ampliado e reestruturado no ano de 2008 e opera sob a coordenação do Prof. Dr. Alex Maiorka, professor adjunto do mesmo departamento.

O LNA é referência nacional no âmbito de análises bromatológicas de rações e ingredientes utilizados na nutrição animal, recebendo amostras de todo o país, sendo estas tanto com fins comerciais quanto análises destinadas a produção de material científico.

Conta com uma vasta gama de equipamento específicos para determinadas tipos de análises dentre eles balanças analíticas com precisão de 0,1 mg.

Apresenta como corpo de colaboradores uma equipe multiprofissional, sendo estes: Marcelo Ivan de França – Médico Veterinário, Cleusa Bernardete Marcon de Brito – Zootecnista, Hair Ferrarini – Químico, Janise Souza Brancalion – Química, Aldo Slavieiro – Técnico de Laboratório e Ruy de Lara Ramos – Economista.

Dentre as diversas análises realizadas no Laboratório temos como principais as de Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Proteína Bruta (PB), Proteína Digestível (PD), Proteína Solúvel (PS), Energia Bruta (EB), Extrato Etéreo (EE), Peróxidos, Acidez, Fibra Bruta (FB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Lignina. Análises de minerais também são realizadas, sendo as mais comuns Cálcio, Fósforo e Sódio.

4.3 Análises e Metodologias

Assim que chegam ao Laboratório as amostras são conferidas, catalogadas e armazenadas em sacos plásticos devidamente identificados. Amostras úmidas passam pelo processo de pré-secagem para reduzir a quantidade de água na amostra. Se necessário a amostra é moída, com finalidade de diminuir o tamanho das partículas e assim aumentar a precisão da análise, devido ao aumento da superfície de contato da amostra com os reagentes utilizados. Após a identificação de quais análises deverão ser executadas em cada material, utiliza-se de metodologia específica para cada tipo de análise.

O LNA trabalha tanto sob a metodologia de Weende, para análise de MS, MM, PB, EE, FB e ENN, quanto sob a Van Soest para FDA e FDN e Lignina. Feito isso, obtém-se os resultados que serão posteriormente emitidos em laudos verificados e conferidos pelo supervisor do Laboratório.

São armazenadas contra-provas de cada amostra, a fim de haver mais material disponível em caso de uma repetição ou eventual erro na execução das análises.

4.3.1 Matéria Seca

A quantificação de MS é realizada em dois processos em que são relacionados ao calor e a gravimetria, são eles a MS a 55°C e MS a 105°C.

Na MS a 55°C a amostra é pesada em seu estado natural e introduzida em uma estufa com ventilação forçada, com temperatura de 55°C por um período de 48-72 horas. Este procedimento é realizado apenas com amostras que apresentam valor esperado de umidade maior do que 15%, como forrageiras, capineiras, silagens, fenos, dentre outros alimentos como rações úmidas e patês.

Passado o período determinado o material é pesado e com o valor obtido após a secagem, faz-se uso da seguinte fórmula para obtenção do valor de MS a 55°C:

$$MS\ 55^{\circ}C = \frac{\text{Peso após secagem}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

Após a secagem à 55°C, a amostra já pode passar por moagem, pois este processo retira aproximadamente 90% da umidade da amostra.

Já no processo de MS a 105°C as amostras que já passaram pela secagem à 55°C ou o material que apresenta valor de umidade menor do que 15% é submetido à temperatura de 105°C, em estufa, por um período de 3 horas. O cálculo para determinação da MS é semelhante ao anterior:

$$MS\ 105^{\circ}C = \frac{\text{Peso após secagem}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

Ao final do tempo de secagem as amostras são transportadas em dessecadores de vidro até o local da pesagem para que a umidade do ambiente não interfira no valor observado.

Nos casos em que a amostra passa pelos dois processos de secagem, ao fim utilizam-se os dois valores para encontrar um valor final corrigido de matéria seca, usando a seguinte equação:

$$MS\ Final = \frac{MS\ 55^{\circ}C \times MS\ 105^{\circ}C}{100}$$

4.3.2 Matéria Mineral

Obtém-se a matéria mineral com a queima da amostra em mufla com temperatura de 600 °C por um período de 3-4 horas. Neste procedimento toda a matéria orgânica da amostra se perde, restando apenas as cinzas, que copões todos os minerais presentes no material. A quantidade de MM é obtida através da equação:

$$MM = \frac{\text{Peso após queima}}{\text{Peso da amostra}} \times 100$$

Deve-se corrigir o valor de matéria mineral em função do peso da matéria seca à 105°C:

$$\text{MM corrigido} = \frac{\text{Matéria Mineral}}{\text{MS a 105}^\circ\text{C}} \times 100$$

4.3.3 Extrato Etéreo

A determinação do extrato etéreo é feita através da “lavagem” da amostra com éter etílico ou éter de petróleo, nos quais os lipídeos se solubilizam. Tradicionalmente este processo é realizado por meio de um aparelho extrator de gordura tipo “Soxlet”. O éter (ponto de ebulição entre 40-65 °C) depositado em um balão na base do aparelho é aquecido até tornar-se volátil. Quando condensa, circula pela amostra em análise, levando toda a fração lipídica e as demais substâncias solúveis em éter da amostra. O éter é então recuperado e essa fração é pesada e quantificada:

$$\text{EE} = \frac{\text{Peso da fração extraída}}{\text{Peso da amostra}} \times 100$$

Com tudo, atualmente a maioria das análises de extrato etéreo conduzidas no LNA são realizadas através da metodologia ANKOM, que consiste de um equipamento oriundo da empresa “ANKOM Technology®”. Trata-se do ANKOM XT15. Neste método as amostras têm seu peso aferido e são depositadas dentro de pequenos sacos permeáveis (*filter bags*) fornecidos pela empresa. Estes sacos são então lacrados com uma guilhotina elétrica e abastecem o equipamento. Cerca de 10 sacos por extração. No fundo do copo extrator são adicionados 400ml de éter de petróleo, ajustam-se a temperatura e o tempo de funcionamento e a extração é iniciada.

Em aproximadamente 1 hora as amostras já estão prontas para serem retiradas do equipamento, seguindo então para uma estufa à 105 °C por um período de 3 horas, a fim de remover qualquer umidade proveniente da análise. Após este procedimento o peso dos sacos é então aferido e a quantidade de extrato etéreo é calculada:

$$\text{EE ANKOM} = \frac{\text{Peso do saco pré extração} - \text{Peso do saco pós extração}}{\text{Peso da amostra}} \times 100$$

Peso do saco pré extração

Em ambos os casos se faz necessária a correção para a MS a 105 °C:

$$\text{EE corrigido} = \frac{(\text{EE}) \text{ ou } (\text{EE ANKOM})}{\text{MS a } 105^{\circ}\text{C}} \times 100$$

Vale ressaltar que tanto a metodologia tradicional quando a ANKOM apresentam algumas limitações, já que a fração extraída é composta não somente de lipídeos mas como também de outras substâncias solúveis em éter, como ceras, vitaminas lipossolúveis e pigmentos.

Outra análise de rotina realizada no Laboratório de Nutrição Animal é a de extração de lipídeos por hidrólise ácida, esta tem o intuito de aferir a quantidade de lipídeos que podem estar ligados ou complexados em outras estruturas químicas do alimento. A extração por hidrólise ácida é realizada pelo ANKOM HCl Hydrolysis System da empresa ANKOM Technology®.

Naturalmente, esta análise é realizada após a extração de lipídeos através do éter que após terem seus pesos aferidos são depositados no ANOKM HCl. E equipamento suporta até 15 sacos por vez. Enchido o tanque-depósito com ácido clorídrico (37%), aproximadamente 500ml, definem-se a temperatura e tempo de duração da análise. Após terminada os sacos passam pelo mesmo processo de secagem à 105 °C, por 3 horas, da extração com éter, para então serem pesados depois de secos.

$$\text{EHA} = \frac{\text{Peso saco pré hidrólise} - \text{Peso do saco pós hidrólise}}{\text{Peso do saco pré hidrólise}} \times 100$$

Corrigindo para a matéria seca à 105 °C, tem-se:

$$\text{EHA corrigido} = \frac{\text{EHA}}{\text{MS à } 105^{\circ}\text{C}} \times 100$$

4.3.4 Fibra Bruta

A fibra bruta é fração do alimento resistente ao tratamento sucessivo com ácido e base diluídos. São então a celulose e a lignina insolúvel. Na metodologia o material é submetido a digestão com solução ácida de H₂SO₄ (1,25%) por 30 minutos, após isso a amostra é filtrada à vácuo em uma tela de nylon.

Posteriormente a amostra é submetida a digestão básica de NaOH (1,25%) por mais 30 minutos. Depois de filtrada em cadinho de vidro e lavada com água destilada e acetona, tem-se então a fibra bruta retida no cadinho.

Por fim o cadinho é levado para a estufa à 105 °C por 3 horas, e pesado logo após o tempo de secagem.

$$FB = \frac{\text{Peso do resíduo} \times 100}{\text{Peso da amostra}}$$

Tendo em vista corrigir o valor para matéria seca, usa-se:

$$FB \text{ corrigido} = \frac{\text{Fibra Bruta} \times 100}{\text{Peso a } 105 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

O LNA também conta com um equipamento destinada a tornar essa análise mais prática, o AKON® *Fiber Analysis*. As amostras são armazenadas em *filter bags* previamente pesados e depositados em bandejas colocadas dentro do equipamento, as lavagens são então realizadas automaticamente. Após o tempo determinado, as *filter bags* são levados para estufa a 105 °C por um período de 3 horas e posteriormente pesados. O material resultante nos saquinhos é referente à fibra bruta da amostra.

4.3.5 Proteína Bruta

São realizados três tipos de análises de proteína de acordo com a metodologia de Kjeldahl, que consiste basicamente de digestão, destilação e titulação:

- Proteína Bruta: A amostra é diluída em 5 ml de H₂SO₄ e adiciona-se sulfato de cobre e sulfato de sódio com fim de catalisar a digestão e elevar o ponto de ebulição do H₂SO₄ de 180 °C para 400 °C, respectivamente. A solução então segue para a digestão em aparelho Variostat da fabricado pela Gerhardt® durante aproximadamente 2 horas sob temperatura de 350 °C. Após o resfriamento adiciona-se 10 ml de NaOH e então a solução passa por processo de destilação. O

material destilado cai em uma solução de ácido bórico (H_3BO_3) (3%) e então ocorre a titulação com H_2SO_4 (0,1N).

- Proteína Digestível: São adicionados 50 ml de HCl e pepsina (0,002%) à amostra e a mesma fica em agitação em estufa com agitação MA-022 produzido pela Marconi® durante 16 horas. Após isso é centrifugada por 10 minutos em filtro de faixa preta. Coleta-se uma alíquota de 10 ml da solução filtrada e então adiciona-se sulfato de cobre e sulfato de sódio e a amostra segue para o mesmo processo de digestão, destilação e titulação da metodologia de PB.
- Proteína Solúvel: 50 ml de KOH são adicionados à amostra que fica 20 minutos sob agitação. Então a mesma é centrifugada durante 10 minutos e recolhe-se uma alíquota de 10 ml adiciona-se sulfato de cobre e sulfato de sódio e então segue para o mesmo processo de digestão, destilação e titulação das amostras de proteína bruta e digestível.

O cálculo do valor de proteína presente na amostra é então realizado mediante a seguinte fórmula:

$$\text{PB ou PD ou OS} = \frac{V_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times \text{Fc} \times \text{N} \times 6,25 \times 0,014 \times 100}{\text{Peso da amostra}}$$

Onde: $V_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ = Volume gasto de H_2SO_4 na titulação;

Fc = Fator de correção

N = Nitrogênio

Não diferentemente das outras amostras, faz-se necessária a correção do resultado para o teor de matéria seca à 105 °C:

$$\text{PB ou PD ou PS corrigido} = \frac{\text{PB ou PD ou PS}}{\text{MS a 105 }^\circ\text{C}} \times 100$$

Outra metodologia disponível é a metodologia de Dumas, que consiste em queima da matéria orgânica, o nitrogênio da amostra é transformado em gás e depois determinado por condutividade térmica. No LNA este processo é realizado pelo aparelho Elementar® *rapid N exceed*. Esta metodologia se mostra mais cômoda se compara a anterior já que não há manipulação de reagentes perigoso e a

análise fica pronta em minutos. Em contra partida deve-se considerar o custo de aquisição e manutenção dos equipamentos, que são maiores do que os utilizado nas no método Kjeldahl. Alguns autores relatam quantidade inferiores de nitrogênio detectado na metodologia Kjeldahl em relação à de Dumas.

4.3.6 Extrativos Não Nitrogenados

Os extrativos não nitrogenados representam os carboidratos não estruturais, como os açúcares e amido. São calculados com base na diferença a partir das demais análises avaliadas na metodologia de weende:

$$\text{ENN} = 100 - (\text{PB} + \text{EE} + \text{FB} + \text{MM} + \text{Umidade})$$

4.3.7 Fibra em Detergente Neutro

A FDN é composta basicamente por hemicelulose, celulose, lignina e algum nitrogênio ligado a fibra, sendo estes os principais componentes da parede celular dos vegetais. A análise consiste em digerir a amostra em solução neutra durante uma hora, a amostra é filtrada e lavada com água quente e acetona, com fim de livrar da amostra quaisquer impurezas ou substancias dissolvidas que não são componentes de interesse da análise. O material lavado segue então para estufa a 105 °C por 3 horas. A porcentagem de FDN é obtida pela seguinte equação:

$$\text{FDN} = \frac{\text{Peso do Resíduo}}{\text{Peso da amostra}} \times 100$$

Faz-se necessária a correção para o valor de matéria seca.

4.3.8 Fibra em Detergente Ácido

Fibra em detergente ácido é a porção da amostra composta pela celulose mais lignina, obtida através da digestão, durante uma hora, da amostra em solução ácida de H₂SO₄. Após a digestão a amostra é filtrada, lavada com água quente e depois com acetona, e então é levada para estufa a 105 °C. O resíduo resultante da análise é calculado pela fórmula:

$$\text{FDA} = \frac{\text{Peso do Resíduo}}{\text{Peso da amostra}} \times 100$$

Do mesmo modo das outras análises, o resultado deve ser corrigido para o valor da matéria seca da amostra.

4.3.9 Lignina

Com o resíduo obtido da análise de FDA pode-se quantificar a quantidade de lignina da amostra através da dissolução da celulose por solução de ácido sulfúrico (72%) durante 6 horas. Esta digestão é realizada em banho maria, com temperatura da água em torno de 70 °C. Após a filtragem do material, o resíduo vai para secagem em estufa de 105 °C por 3 horas, e pesado depois de resfriado em dessecador.

$$\text{LIGNINA} = \frac{\text{Peso do resíduo}}{\text{Peso da amostra}} \times 100$$

Idem as outras análises, o resultado deve ser corrigido para matéria seca.

4.3.10 Energia Bruta

Energia bruta é basicamente a quantidade de calor liberada por uma amostra no momento de sua combustão. Este procedimento é realizado por uma bomba calorimétrica do tipo "Parr". No LNA o equipamento utilizado é o IKA® *Isoperobol bomb calorimeter C 2000*. A amostra se encontra dentro de uma câmara hermeticamente fechada, oxigenada e em contato com um pavio que realizará a queima da amostra por combustão gerada por corrente elétrica. A câmara fica

envolta em 2.000 mL de água destilada, assim, a energia gerada pela queima da amostra aquece a água e o valor da energia é então quantificado.

4.3.11 Macro minerais

Temos como principais minerais analisados rotineiramente no LNA o cálcio, fósforo e o sódio. O resíduo mineral obtido após a queima em mufla a 600 °C por 3-4 horas é solubilizado e submetido à digestão por solução de 1:1 de água destilada e ácido clorídrico (37%), totalizando 20 ml de solução, então segue para uma chapa aquecedora onde fica em aquecimento por 10 minutos.

Após o resfriamento o material então filtrado em papel filtro do tipo faixa preta, submetido a 5 lavagens com água destilada para garantir que toda a solução foi filtrada. A solução filtrada é então avolumada para 250 ml em um balão volumétrico de fundo chato.

Esta solução recebe o nome de solução mãe. Solução esta que servira de base para as análises dos três minerais citados acima.

- Cálcio: Um valor de alíquota, pré-determinado para cada tipo de material, é pipetado da solução mãe, depositado em um erlenmeyer e avolumado até aproximadamente 100 ml. À solução é adicionado NaOH e fenolftaleína, com fim de elevar o pH e eliminar a interferências de outros minerais da reação, respectivamente. Então realizada titulação com EDTA (0,1M). O volume gasto para a titulação é então utilizado para o cálculo da contração de cálcio na amostra:
- Fósforo: Determinada alíquota é pipetada da solução mãe e inserida em um balão volumétrico de fundo chato com capacidade para 100 ml contendo 20ml de molibdato de amônio e metavanadato de amônio em proporção 1:1. Após avolumar até o menisco do balão a solução é introduzida em uma cubeta translúcida para ser analisada por espectrofotometria à 400λ pelo espectrofotômetro 600 S da marca FEMTO®. O valor obtido é inserido em uma curva de fósforo e a concentração é obtida:
- Sódio: O sódio é analisado diretamente da solução mãe pelo fotômetro de chama 910 M da ANALYSER® que mostra o valor da concentração instantaneamente.

Em alguns casos é solicitada a quantificação de Cinza Insolúvel em Ácido (CIA) que é o material resultante da queima em mufla a 600 °C, de 3-4, do material retido no papel filtro no momento da filtragem para produção da solução mãe. Após a queima o material é pesado e calculado da seguinte forma:

$$\text{CIA} = \frac{\text{Peso da amostra} \times 100}{\text{Matéria Mineral}}$$

Corrigindo o valor para MS 105 °C, temos:

$$\text{CIA corrigido} = \frac{\text{CIA}}{\text{MS 105 °C}} \times 100$$

4.3.12 Índice de Peróxido

Realizada com fim de detecção de indícios de oxidação de alimentos, a amostra é diluída em 30 mL de solução 3:2 de Ácido Acético/Clorofórmio, adiciona-se 0,5 mL de solução saturada de Iodeto de Potássio. Dispensar 30 mL de água destilada na solução e realizar titulação com tiosulfato de sódio 0,01N até que a coloração tenha quase desaparecido, então uma alíquota de 0,5 mL de solução de amido indicador (1%) é adicionada. Continua-se a titulação agitando vigorosamente até o desaparecimento da coloração azul. O volume gasto é então anotado e utilizado na equação a seguir para determinação do Índice de Peróxido (IP):

$$\text{IP} = \frac{\text{S} \times \text{N} \times 1000}{\text{Peso da Amostra}}$$

onde:

S = mL da solução de Tiosulfato 0,01N gasto na titulação da amostra;

N = Normalidade da solução de Tiosulfato de sódio;

O resultado de índice de peróxido é expresso em mEq/1000g. O resultado deve ser corrigido para o peso da matéria seca da amostra.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A redução dos custos de alimentação, a importância ambiental do aproveitamento de resíduos e a semelhança em termos de desempenho se comparadas a ingrediente proteicos de origem vegetal fazem das farinhas de origem animal uma ótima estratégia a ser utilizada na cadeia de produção de frangos.

Faz-se necessária porém, a colaboração para com a literatura com mais dados de composição, padronização de processamento, formas de agrupamento e classificação das FOA, não esquecendo de exercer as boas práticas de fabricação em todo o processo para que seu uso seja cada vez mais preciso e seguro.

Trata-se do ingrediente perfeito para caracterizar a importância do controle de qualidade, tanto de todo o processo de produção quanto em relação às análises laboratoriais para utilização em planilhas de formulação.

A oportunidade de estagiar em um laboratório de análises de alimentos voltados para a nutrição animal se mostra importante para que o graduando em ciências agrárias possa aliar o conhecimento teórico adquirido durante as disciplinas ofertadas no curso com a atividade prática que é a rotina de um laboratório. Assim os conceitos de controle de qualidade, bromatologia e nutrição de precisão ficam mais claros no entendimento dos futuros profissionais da área.

O LNA desfruta de uma vasta lista de análises e metodologias que atem eficientemente a demanda dos interessados em seus serviços. Entretanto, uma análise comum, em se tratando de farinhas de origem animal, é o aminograma realizado por meio de cromatógrafo líquido de alta frequência (HPLC) que acusa o teor de aminoácido nos alimentos. O HPLC é um equipamento de alto custo de aquisição e manutenção e necessita de pessoal especificamente treinado para seu manuseio, mas os dados obtidos pelo mesmo são de grande importância para a bromatologia, bem como para a nutrição de precisão, com base no conceito de proteína ideal.

Dito isto, o estágio final obrigatório contribuiu para minha formação acadêmica, incrementando minhas experiências no âmbito da universidade e ajudando a formar um bom profissional.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C.A. 1999. Oxidations and antioxidants. In: Nutricines. Food components in Health and Nutrition. Nottingham Univ. Press. Chapter 2. p.11-34.

ALBINO, L.F.T. **Sistemas de avaliação nutricional de alimentos e suas aplicações na formulações de rações para frango de corte.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 141p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.

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, 1996, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p.303-318.

ANDRIGUETO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et al. **Nutrição Animal: As bases e os fundamentos da nutrição animal.**v.1, 4. ed. São Paulo: Nobel, 1988. 395p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE RAÇÕES – Anfar. **Matérias-primas para alimentação animal - padrão.** 4.ed. 1985. 65p.

AZEVEDO, D.M.S. **Fatores que influenciam os valores de energia metabolizável da farinha de carne e ossos para aves.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997.v68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.

BARBI, J.H.T. e Lúcio, C.G. 2003. **Qualidade e digestibilidade de gorduras e óleos na alimentação de aves.** In: XI Congreso de la AMENA y I del CLANA. Mexico. P.159-177.

BELLAVER, C. **Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações.** In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2001, Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 2001. P167-190.

BELLAVER, C. **Limitações e vantagens do uso de farinhas de origem animal na alimentação de suínos e aves.** 2º Simpósio Brasileiro da Indústria de Alimentação Animal, Curitiba, Paraná. p.5, 2005.

BELLAVER C, Costa CA, Avila VS, Fraha M, Lima GJ, Hackenhar L, Baldi L (2005). **Substituição de farinhas de origem animal por ingredientes de origem vegetal em dietas para frangos de corte.** Ciência Rural, 35(3), 671- 677.

BELLAVER, C.; ZANOTTO, D. L. **Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos protéicos de origem animal.** Conferência APINCO. Santos. SP. 21p, 2004.

BELLAVER, C. **Processamento de farinhas de origem animal e sua relação com digestibilidade e palatabilidade do produto final.** 2º Congresso Internacional sobre Nutrição de Animais de Estimação e IX Simpósio sobre Nutrição de Animais de Estimação; Campinas, 11p. 2010

BRANCO, A. F; CONEGLIAN, S. M; MOURO, G. Fernanda, SANTOS, G. T; ZEOULA, L. M; BUMBIERIS, V. H. **Farinha de penas hidrolisada em dietas de ovinos.** Revista Brasileira de Zootecnia [online]. v. 32, n. 6, p. 1454-1460. 2003.

BRASIL. **Compêndio brasileiro de alimentação animal.** Ministério da Agricultura e Abastecimento. Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. São Paulo, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Encefalopatia espongiforme bovina – EEB : doença da vaca louca / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: MAPA/SDA, 2008. 24 p.

BRUGALLI, I. **Efeito da granulometria na biodisponibilidade de fósforo e nos valores energéticos da farinha de carne e ossos e exigência nutricional de fósforo para pintos de corte.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.

BUTOLO, J.E. **Qualidade de ingredientes na alimentação animal.** *Colégio Brasileiro de Nutrição Animal.* Campinas, SP, 430p., 2002.

CABEL, M.C.; Waldroup, P.W.; Shermer, W. et al. 1988. **Effects of ethoxyquin feed preservative and peroxide level on broiler performance.** Poultry Sci.6:1725-1730.

CAMPESTRINI, E. **Farinha de Carne e Ossos.** Artigo número 24. Revista Eletrônica Nutritime, v.2, nº4, p.221 –234. Julho/agosto de 2005.

CANCHERINI, L.C.; JUNQUEIRA, O.M.; OLIVEIRA, M.C.; ANDREOTTI, M.O, BARBOSA, M.J.B. (2005). **Utilização de subprodutos de origem animal em dietas formuladas com base em proteína bruta e proteína ideal para frangos de corte de 22 a 42 dias de idade.** Revista Brasileira Zootecnia, 34(2), 535-540.

CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos.** Universidade Estadual de Campinas. 2.ed. São Paulo: UNICAMP, 2003. 207p. COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. São Paulo: Sindirações. 2009.

DALE, N. **Formulacion de dietas sobre la base de disponibilidad de aminoácidos.** Avicultura Profesional, v.9, n.3, p.120-122, 1992.

DALE, N. **La Harina de Carne y Hueso: Segura y Eficiente.** Industria Avícola. Ed. Latino Americana de Poultry International. v.49, n. 4, p.18, 2002.

DALE, N. **Metabolized energy of meat and bone meal.** Journal of Applied Poultry Research, Copenhagen, v. 6, 169-173, 1997.

EMBRAPA. **Métodos de Análises Bromatológicas de Alimentos: Métodos Físicos, Químicos e Bromatológicos.** Documentos 306. Pelotas, RS. 2010.

EMBRAPA. CNPSA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves.** 3. Ed. Concórdia, SC, 97p. 1991.

FARIA FILHO, D.E ; FARIA, D.E; Junqueira, O.M, et al. **Avaliação da farinha de carne e ossos na alimentação de frangos de corte.** Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.4,n.1/001. 9p., 2002.

GUICHARD BL (2008). **Effect of feather meal feeding on the body weight and feather development of broilers.** European Journal of Scientific Research, 24(3), 404-409.

HOLANDA, M. A. C. **Avaliação nutricional da farinha de penas hidrolisada na alimentação de frangos de corte.** 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

JANSSEN, W.M.A. **European table of energy values for poultry feedstuffs.** 3.ed. 1989. 84p.

KHAJAREM, J. e KHAJAREM, S. 1998. **Quick Quality Tests for Protein Meals.**

KNABE, D.A.; LARUE, E.J.; GREGG, G.M. et al. Apparent digestibility of nitrogen and amino acids in protein feedstuffs by growing pigs. **Journal of Animal Science**, v.67, p.441-458, 1989.

LEESON, S.; SUMMERS, J. D. **Commercial poultry nutrition.** 2.ed. Guelph: University of Guelph Press, 1997. 350p.

MENDEZ, A.; DALE, N. **Rapid assay do estimante calcuim and phosphorus in meat and bone meal.** Journal Applied Poultry Research, Copenhagen, v.7, 309-312, 1998.

MORGAN, C.A. et al. **The prediction of the energy values in pig foods from chemical analysis.** Animal Feed Science and Technology, Amsterdam, v.17, p.18-107, 1987.

NASCIMENTO, A. H. **Determinação do Valor Nutritivo da Farinha de Vísceras e da Farinha de Penas para Aves, Utilizando Diferentes Metodologias.** Viçosa-MG: UFV, 2000. 106p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

NUNES, R.V. **Aproveitamento de Resíduos de Incubatório e de Granja.** CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p.295-314.

RACANICCI, A.M.C.; MENTEN, J.F.M. et al. **Efeito da adição de antioxidante BHT e do armazenamento sobre a qualidade da farinha de carne e ossos para frangos de corte.** Rev. Bras. de Ciencia Avicola 2(2):155-161. 2000.

ROCHA T. C.; SILVA, B. A. N. **Utilização da Farinha de Penas na Alimentação de Animais Monogástricos.** Revista Eletrônica Nutritime, v. 1, n. 1, Artigo nº 5. p. 35-43, julho/agosto de 2004. SANTOS, E.J; CARVALHO, E.P; SANCHES, R.L. et al. Qualidade microbiológica de farinhas de carne e ossos produzidas no estado de Minas Gerais para produção de ração animal. Revista Ciência Agrotécnica, v.24 n.2. p.425-433, 2002.

ROSTAGNO, H.S. ALBINO, L.F.T. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, UFV. 141p. 2000.

SARTORELLI, S.A.A. **Uso de farinha de carne e ossos em rações de frangos de corte.** Lavras: UFLA, 1998. 54p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1998.

SMITH, T.K. 1990. **Effect of dietary putrescine on whole body growth and polyamine metabolism.** Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 194:332.

SMITH, T.K.; MOGRIDGE, J.A . et al. 1996. **Growth promoting potential and toxicity of spermidine, a polyamine and biogenic amine found in foods and feedstuffs.** J. Agric. Food. Chem. 44:518- 521.

SOUSADIAS, M.G. e T.K. SMIRT. **Toxicity and growth-promoting potential of spermine when fed to chicks.** J. Anim. Sci. 73:2375-2381. 1995.

POZZA, P.C; GOMES, P.C; DONZELE, J.L. et al. **Composição química e valores de energia digestível de diferentes farinhas de carne e ossos e farinhas de vísceras para suínos.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1999. Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia.

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

WANG, X.; PARSONS, C.M. Dietary formulation with meat and bone meal on a total versus a digestible or bioavailable amino acid basis. **Poultry Science**, v.77, n.7, p.1010-1015, 1998.

YAMAUCHI, A.; YAMAUCHI, K. **Formation and properties of wool keratin films and coatings.** In: Protein-Based Films and Coatings. CRC Press, p. 253-273, 2002.

ZANOTTO, D.L., MONTICELLI, C., MAZZUCO, H. **Implicações da granulometria de ingredientes de rações sobre a produção de suínos e aves.** In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS E AVES, 1995, Campinas. *Anais...* Campinas: CBNA, 1995a. p.111-133.

ZANOTTO, D.L.; BELLAVER, C. **Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves.** Concórdia: EMBRAPA suínos e aves, 1996. p.1-5.

ANEXOS

Anexo 1. Plano de Estágio

ESTÁGIO NO ÂMBITO DA UFPR

INFORMAMOS QUE O PREENCHIMENTO DO PLANO DE ESTÁGIO É OBRIGATÓRIO

PLANO DE ATIVIDADES DE ESTÁGIO
(Instrução Normativa nº01/13-CEPE)

1. IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO:

ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

Disciplina concomitante ao estágio: ESTÁGIO FINAL OBRIGATÓRIO

2. DADOS REFERENTES AO LOCAL DE ESTÁGIO:

Unidade/Departamento: LABORATÓRIO DE NUTRIÇÃO ANIMAL/ZOOTECNIA Ramal: 5627

Nome do(a) Supervisor(a): MARCELO IVAL DE FRANCA

Cargo ou função: MÉDICO VETERINÁRIO

Formação Profissional: MÉDICO VETERINÁRIO

3. DESENVOLVIMENTO

Atividades previstas: IDENTIFICAÇÃO DE MATÉRIAS FEIJAS DE RAÇÕES UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL; ACOMPANHAMENTO DE ANÁLISES Bromatológicas; AVALIAÇÃO DE COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL ATRAVÉS DE METODOLOGIA QUÍMICA.

Curitiba, 31, 7, 2015

Assinatura do(a) Estagiário(a): LUIS BARBOSA DE LIMA

Cabe ao(a) Professor(a) orientador(a) bem como ao(a) Supervisor(a) no local de estágio, acompanhar as atividades desenvolvidas pelo Estagiário(a), na vigência do presente Termo de Compromisso.

Visto do(a) Supervisor(a) do local na UFPR

Marcelo Ival de Franca
Médico Veterinário - CRMV 4016/PR

Me. Miriela
Chefia do local na UFPR
(assinatura e carimbo)

Me. Miriela
Professor(a) Orientador(a) - UFPR
(assinatura e nome por extenso)

A SER PREENCHIDO PELA COE

04. Professor orientador - UFPR:

a) Modalidade de orientação: [] Direta [] Semi-Direta [] Indireta

b) Número de horas da orientação no período: _____

c) Número de estagiários concomitantes com esta orientação: _____

Anexo 2. Termo de Compromisso

ESTÁGIO NO ÂMBITO DA UFPR

TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO PARA ALUNOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ no âmbito Interno (Instrução Normativa nº 01/13 - CEPE)

A UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, sediada à Rua XV de Novembro n.º 1299 - Curitiba/PR, CEP 80.020-300, CNPJ 75.095.679/0001-49, Fone 3310-2656 ou 3310-2675, doravante denominada **PARTE CONCEDENTE** e de outro lado LUCAS BARBOSA DE LIMA, RG n.º 204409234148, CPF 02435766396, estudante do ano/período 9º ANO 18º PERÍODO do Curso de ZOO TÉCNICA, Matricula n.º 20123292, residente à Rua ISRAELITA, BAIRRO SIKVEIRA DA MOTA - LOTA 4, na Cidade de SÃO JOSÉ DOS PINHOS, Estado PARANÁ, CEP 83030-330, Fone 970598651, Data de nascimento 19/11/1992, doravante denominado (a) Estagiário (a), celebram o presente Termo de Compromisso em consonância com o Art. 82 da Lei nº 9394/96 - LDB, a Lei nº 11.788/08, a Orientação Normativa nº 07/08-MPOG, a Resolução nº 46/10 - CEPE/UFPR, Instrução Normativa nº 01/13 - CEPE, demais normas institucionais e mediante as seguintes cláusulas e condições:

- CLÁUSULA PRIMEIRA-** As atividades a serem desenvolvidas durante o Estágio constam de programação acordada entre as partes - Plano de Atividades de Estágio, no verso - e terão por finalidade propiciar ao Estudante uma experiência acadêmico-profissional em um campo de trabalho determinado, visando:
- a) o aprimoramento técnico-científico em sua formação;
 - b) a maior proximidade do aluno, com as condições reais de trabalho, por intermédio de práticas afins com a natureza e especificidade da área definida nos projetos políticos pedagógicos de cada curso;
 - c) a realização de Estágio **OBRIGATÓRIO**;
- CLÁUSULA SEGUNDA -** Nos termos da Lei nº 11.788/08, as atividades do estágio não poderão iniciar antes de o Termo de Compromisso de Estágio ter sido assinado por todos os signatários indispensáveis, não sendo reconhecido ou validado com data retroativa;
- CLÁUSULA TERCEIRA -** O estágio será desenvolvido no período de 03/08/2015 a 13/11/2015, (até o prazo máximo de 02 anos), no horário das 7:30 às 11:30 e 13:30 às 18:30 hs. (intervalo caso houver) de 26, n.º, num total de 30 hs semanais, (não podendo ultrapassar 30 horas), compatíveis com o horário escolar podendo ser prorrogado por meio de emissão de Termo Aditivo não ultrapassando, no total do estágio, o prazo máximo de 02 anos;
- Parágrafo Primeiro -** Em caso do presente estágio ser prorrogado, o preenchimento e a assinatura do Termo Aditivo deverão ser providenciados antes da data de encerramento, contida na Cláusula Terceira deste Termo de Compromisso;
- Parágrafo Segundo -** Nos períodos de avaliação ou verificações de aprendizagem pela Instituição de Ensino, o estudante poderá solicitar à Parte Concedente, redução de carga horária, mediante apresentação de declaração, emitida pelo(a) Coordenador(a) do Curso ou Professor(a) Orientador(a), com antecedência mínima de 05(cinco) dias úteis;
- CLÁUSULA QUARTA -** Na vigência deste Termo de Compromisso o Estagiário será protegido contra Acidentes Pessoais, providenciado pela UFPR e representado pela Apólice n.º 0182984 da Companhia GENTE;
- CLÁUSULA QUINTA -** Durante o período de Estágio Obrigatório, o estudante não receberá uma Bolsa Auxílio, bem como outras formas de auxílio e contraprestação, em cumprimento a Orientação Normativa nº 07/08-MPOG.
- CLÁUSULA SEXTA-** Caberá ao Estagiário cumprir a programação estabelecida, observando as normas internas da Parte Concedente, bem como, elaborar relatório referente ao Estágio a cada 06 (seis) meses e ou quando solicitado pelo Professor Orientador;
- CLÁUSULA SÉTIMA-** O Estagiário responderá pelas perdas e danos decorrentes da inobservância das normas internas ou das constantes no presente Termo de Compromisso;
- CLÁUSULA OITAVA-** Nos termos do Artigo 3º da Lei nº 11.788/08, o Estagiário não criará vínculo empregatício com a Parte Concedente;
- CLÁUSULA NONA** Constituem motivo para interrupção automática da vigência do presente Termo de Compromisso de Estágio:
- a) conclusão ou abandono do curso e o fechamento de matrícula;
 - b) pedido da Coordenação do Curso ou Professor Orientador;
 - c) pedido do Estagiário;
 - d) pedido da Parte Concedente;
 - e) não cumprimento do convencionado neste Termo de Compromisso;
 - f) não comparecimento, sem motivo justificado, por mais de cinco dias, consecutivos ou não, no período de um mês, ou por trinta dias durante todo o período do estágio.

E, por estar de inteiro e comum acordo com as condições deste Termo de Compromisso, as partes assinam em 03 (três) vias de igual teor, podendo ser denunciado a qualquer tempo, unilateralmente, e mediante comunicação escrita.

Curitiba,

Lucimara Rodrigues Cardoso dos Santos
Matricula SIAD: 124966
PROFESSORA
UFPR/PROGRAD/ Coordenação Geral de Estágios
PARTE CONCEDENTE - (assinatura e carimbo)

LUCAS BARBOSA DE LIMA
ESTAGIÁRIO
(assinatura)

Roberto de Almeida Teixeira
COORDENADOR(A) DO CURSO
(assinatura)
coordenador do Curso de Zootecnia
UFPR - Matrícula 201825

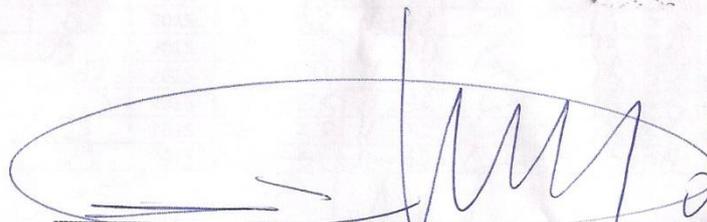
Anexo 3. Fixa de avaliação no local do estágio



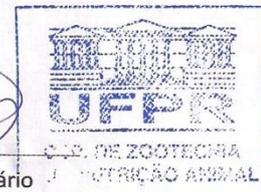
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA
 CAMPUS I AGRÁRIAS SCA-SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
 CEP: 80035-050 - CURITIBA-PR
 TELEFONE: (041) 3350-5769
 E-MAIL: cursozootecnia@ufpr.br

FICHA DE AVALIAÇÃO DE ESTÁGIÁRIO

5.1 ASPECTOS TÉCNICOS	Atribuir Pontuação de 01 a 10	
5.1.1 - Qualidade do trabalho	(10)	
5.1.2 Conhecimento Indispensável ao Cumprimento das Tarefas	Teóricas	(10)
	Práticas	(10)
5.1.3 Cumprimento das Tarefas	(10)	
5.1.4 Nível de Assimilação	(10)	
5.2 ASPECTOS HUMANOS E PROFISSIONAIS	Atribuir Pontuação de 01 a 10	
5.2.1 Interesse no trabalho	(10)	
5.2.2 Relacionamento	Frente aos Superiores	(10)
	Frente aos Subordinados	(10)
5.2.3 Comportamento Ético	(10)	
5.2.4 Disciplina	(10)	
5.2.5 Merecimento de Confiança	(10)	
5.2.6 Senso de Responsabilidade	(10)	
5.2.7 Organização	(10)	



Assinatura e Carimbo do Orientador Responsável pelo Estagiário




 Marcelo Ivan de França
 Técnico Veterinário - Curso 2010/2011

Assinatura do Estagiário