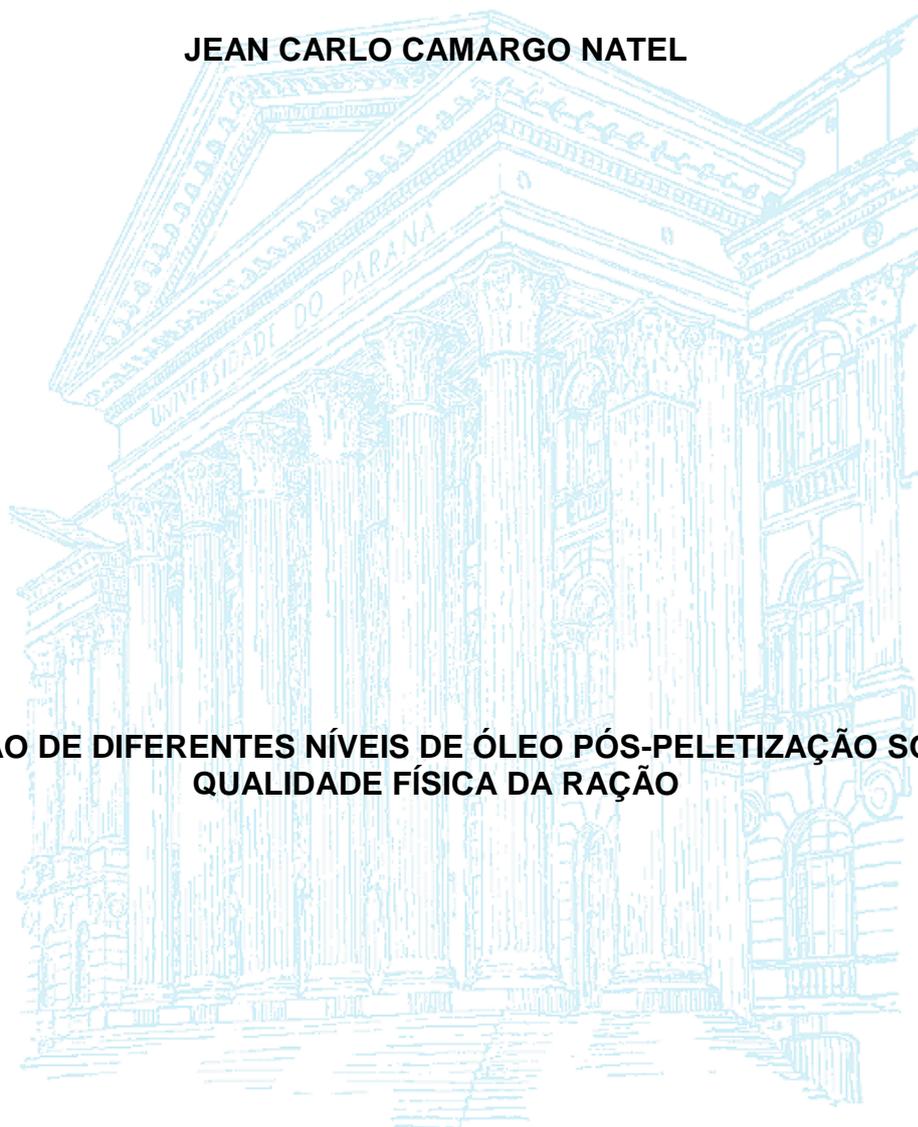


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE ZOOTECNIA

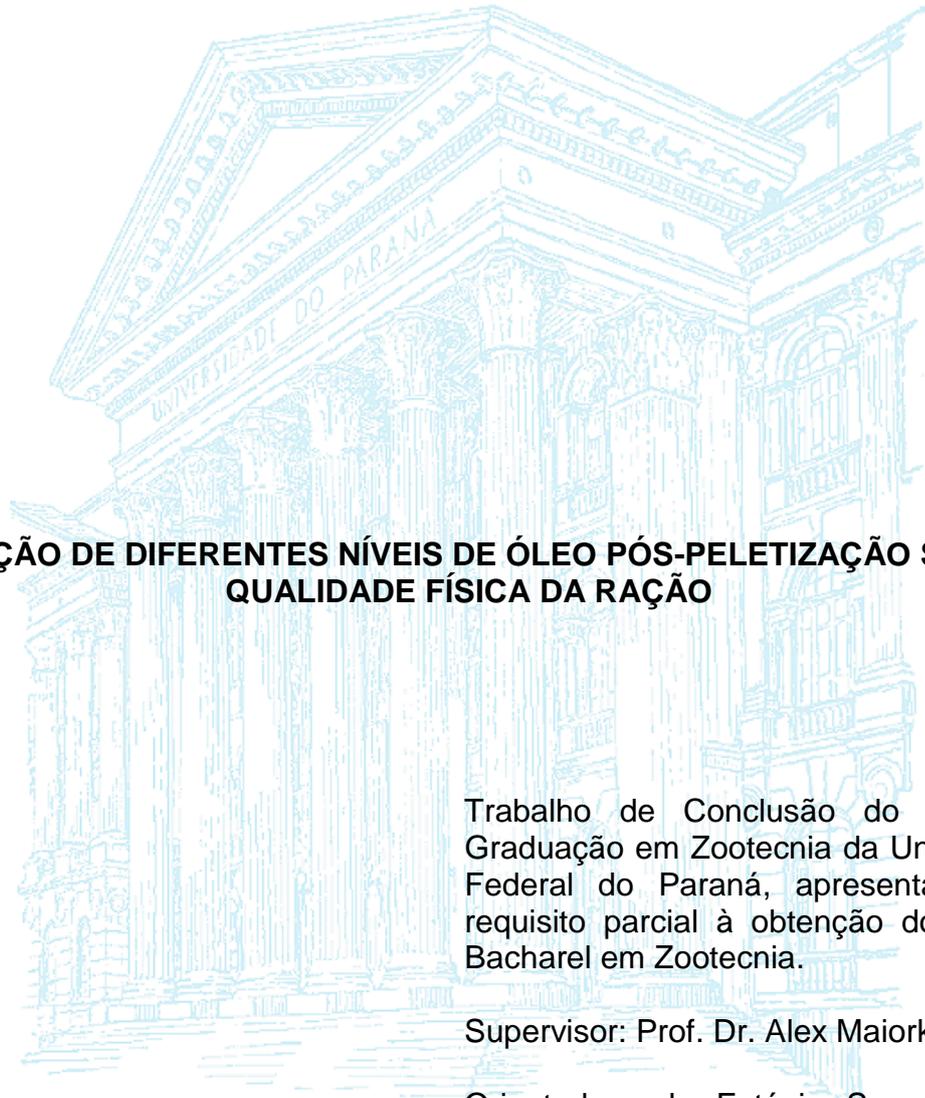
JEAN CARLO CAMARGO NATEL



**APLICAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ÓLEO PÓS-PELETIZAÇÃO SOBRE A
QUALIDADE FÍSICA DA RAÇÃO**

**CURITIBA
2014**

JEAN CARLO CAMARGO NATEL



**APLICAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ÓLEO PÓS-PELETIZAÇÃO SOBRE A
QUALIDADE FÍSICA DA RAÇÃO**

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.

Supervisor: Prof. Dr. Alex Maiorka

Orientadora do Estágio Supervisionado:
Eng. Química, MSc
Fabiana Rassweiler de Souza

**CURITIBA
2014**

TERMO DE APROVAÇÃO

JEAN CARLO CAMARGO NATEL

**APLICAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ÓLEO PÓS-PELETIZAÇÃO SOBRE A
QUALIDADE FÍSICA DA RAÇÃO**

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 Zootecnia - UFPR

Profa. Dra. Simone Gisele de Oliveira
Departamento Zootecnia - UFPR

MSc. Andréia Massuquetto
Departamento Zootecnia - UFPR

Curitiba
2014

*Aos meus pais Anselmo e Nair, pelo
amor e apoio incondicional e por
permitirem a realização deste sonho,*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por toda luta, amor e apoio incondicional para a conquista desta etapa.

À Juliana, minha namorada, parceira, amiga, companheira, ouvinte dos momentos mais difíceis e que participou das minhas maiores alegrias nesse longo caminho percorrido, convivendo literalmente meu dia a dia na graduação e que é essencial em minha vida. Amo você!

Aos meus grandes amigos de faculdade e por afinidade, Helton, pela amizade e companheirismo, pela ajuda nas mais complexas disciplinas, pelas boas conversas e risadas, pelas viagens no estágio, pela parceria nas idas ao estádio, ao Maurício Rodrigo, pelo carisma e alegria sempre presente nos momentos adversos, a Mylena, pela sua ironia, perspicácia e competência que vivenciei durante a vida acadêmica. Aos demais amigos da turma de Zootecnia 2008, aos amigos veteranos de 2005, 2006 e 2007 e aos eternos calouros de 2009 e 2010, pela convivência nas aulas e festas na faculdade.

Aos professores Marson Warpechowski e Antônio Scandola, pela oportunidade e aprendizado dos primeiros estágios na universidade, na área de suinocultura. Principalmente aos amigos de estágio, Eduardo Oliveira, por auxiliar naquela fatídica primeira iniciação científica, Carol Brito e Rogério Moreto pela amizade e momentos divertidos ao qual tive a felicidade de participar.

À família LEPNAN, onde aprendi e tomei gosto por atuar na área de nutrição animal. Em especial ao Professor Alex Maiorka, com seu estilo irreverente e marcante, pelas conversas e pela oportunidade de participar deste grupo, não poderia ter feito melhor escolha, do que a de ter ingressado neste laboratório, Chay e Ivânio, por serem referências no grupo e pessoas de índole extraordinária. Aos seletos amigos de estágio, Andréia, Lucas Barbosa, Gabi, Marina, Sthéfanie, Thiago e Vítor Zavelinski, pelas árduas madrugadas e longos dias de trabalho, mas sempre com sorriso e bom humor prevalecendo no final de cada experimento. Ao trio Jean Durau, Lucas Barrili e Vinicius Schramm, pelas cobranças, companheirismo, por toda ajuda e conselhos. A professora Simone e as meninas do LENUCAN, por tornarem o grupo forte, unido e enriquecerem as diversas áreas de atuação do

laboratório. A todos os demais que fizeram parte desta etapa e tomaram novos rumos.

A todos os profissionais da empresa BRF que tive a imensa satisfação de atuar, principalmente ao pessoal do corporativo agropecuária, Ana, Alexandre, Fábio, Karina, Keysuke, Luciane, Luiz, Pedro, Rafael, Renata e Samuel. Em especial, Adelar, Fabi e Uislei pelas cobranças e pela oportunidade profissional ímpar e ao Ronan, pelas boas conversas e conselhos.

Aos eternos amigos de infância que permanecem até os dias de hoje, Alan, Bruno, Chico, Cleidson, Fábio, Gladisson, Juliano, Léo, Ricardo, Róbson, Toninho e Valdir pelos churrascos, festas, shows, viagens, praias, e pelas histórias e momentos compartilhados que levarei para vida inteira. Ao Eric, pelos diálogos e ricas discussões principalmente, durante a trajetória acadêmica.

Aos meus familiares, pela ausência durante esse longo caminho percorrido, os quais por muitas vezes tive de deixá-los de lado em busca desse objetivo. Em especial, ao meu padrinho, Valdir, por sempre me ajudar nas ocasiões mais difíceis e inusitadas e aos meus avós, Mario e Maria, pela simplicidade, humildade e lições de vida. Vocês foram fundamentais para minha formação.

Aos animais que são o foco de nossos estudos, e os quais aprendi a ter uma percepção diferente de sua importância para as pessoas e para o mundo, de muito valor e respeito.

A todos que de alguma forma contribuíram e fizeram parte desta etapa.

“Queira!
Basta ser sincero e desejar profundo
você será capaz de sacudir o mundo
Vai!
Tente outra vez”

Raul Seixas

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Porcentagem de Peletes (%Peletes) obtido pelo método de Banho de Óleo por Aspersão. **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 2.** Porcentagem do Índice de Durabilidade de Pelete (%PDI) obtido pelo método de Banho de Óleo por Aspersão **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 3.** Porcentagem de Pelete Final (%Pelete Final) obtido pelo método de Banho de Óleo por Aspersão..... **Erro! Indicador não definido.**
- Figura 4.** Teste de Dureza de Pelete.....30
- Figura 5.** Teste de Produtividade de Ração (tonelada/hora) conforme inclusão de Banho de Óleo por Aspersão.30
- Figura 6.** Teste de Produtividade de Ração (tonelada/hora) conforme inclusão Óleo na Mistura.....31
- Figura 7.** Gráfico com resultados obtidos em cada tratamento testado através dos parâmetros de qualidade de pelete: porcentagem de Pelete, porcentagem de PDI e porcentagem de Pelete Final.....32

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Tratamentos experimentais do teste contendo as variáveis: Total Óleo da Dieta, Óleo na Mistura e Banho de Óleo por Aspersão21
- Tabela 2.** Ingredientes e Níveis Nutricionais utilizados nas dietas experimentais ..21
- Tabela 3.** Valores obtidos do Diâmetro Geométrico Médio (DGM) e do Desvio Padrão Geométrico (DPG) das rações testadas no experimento23
- Tabela 4.** Estimativa da Qualidade de Peletes obtidas através dos testes de % Peletes e do Índice de Durabilidade de Pelete (%PDI) conforme as inclusões de Banho de Óleo por Aspersão21
- Tabela 5.** Estimativas dos Testes de Dureza e de Extrato Etéreo conforme a inclusão do Banho de Óleo por Aspersão25
- Tabela 6.** Estimativa da Produtividade (tonelada/hora) da ração produzida conforme a inclusão de Óleo na Mistura26

LISTA DE ABREVIATURAS

- %** - Porcentagem
- PDI**- Índice Durabilidade de Pelete
- DGM**- Diâmetro Geométrico Médio
- DPG**- Desvio Padrão Geométrico
- g**- Gramas
- Kg**- Quilogramas
- °C**- Graus Celsius
- mm**- Milímetros
- CV**- Coeficiente Variação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 Peletização de rações	13
3.2 Tamanho de partícula.....	13
3.3 Adição de umidade.....	15
3.4 Inclusão de óleo	15
3.5 Efeitos da peletização sobre o desempenho zootécnico.....	16
3.6 Parâmetros de avaliação de qualidade de peletes.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
6. CONCLUSÕES	33
7. RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	34
7.1 Plano de Estágio	34
7.2 Local do Estágio.....	34
7.3 Atividades efetuadas durante período de estágio	35
7.3.1 Planilha Spread milho e farelo de soja	35
7.3.2 Planilha controle de salmonela.....	35
7.3.3 Reunião mensal	35
7.3.4 Formulação de rações e experimentos	35
7.3.5 Planilha %Peletes e %PDI	35
7.3.6 Viagem experimento qualidade do milho.....	35
7.3.7 Viagem granja experimental Videira-SC.....	35
7.3.8 Participação em eventos e palestras.....	35
7.3.9 Planejamento operacional (P.O.)	35
7.3.10 Evento anual da Setorial	39
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXOS	49
Anexo 4. Plano de estágio.	51
Anexo 5.Termo de compromisso.....	52
Anexo 6. Ficha de avaliação no local de estágio.....	53

RESUMO

APLICAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE ÓLEO PÓS-PELETIZAÇÃO SOBRE A QUALIDADE FÍSICA DA RAÇÃO

RESUMO – O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da adição de diferentes níveis de óleo na ração após o processo de peletização, em relação a qualidade física dos peletes. Todas as rações foram formuladas para conter a inclusão de 3,5% de óleo total, sendo o mesmo adicionado diretamente no misturador ou por aspersão após a peletização, de forma a compor os diferentes tratamentos experimentais. Os tratamentos consistiram de: T1: 3,5% de óleo no misturador; T2: 3,0% de óleo no misturador e 0,5% de óleo adicionado por aspersão após a peletização; T3: 2,5% de óleo no misturador e 1,0% de óleo adicionado por aspersão após a peletização; T4: 2,0% de óleo no misturador e 1,5% de óleo adicionado por aspersão após a peletização; T5: 1,5% de óleo no misturador e 2,0% de óleo adicionado por aspersão após a peletização; T6: 1,0% de óleo no misturador e 2,5% de óleo adicionado por aspersão após a peletização. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de peletes, índice de durabilidade de peletes (PDI), dureza de peletes, extrato etéreo da ração e a qualidade final de peletes. Os dados foram submetidos à análise de variância e em caso de diferença estatística significativa, utilizaram-se as análises de regressão linear e polinomial. Os níveis ótimos de óleo por aspersão após a peletização foram 2,33% para porcentagem de peletes e PDI e 2,39% para qualidade final de pelete, no entanto, a inclusão de óleo após a peletização acima do nível ótimo, aumenta linearmente a dureza dos mesmos.

Palavras-Chave: Aspersão, Peletização, Processamento térmico, Rendimento de fábrica.

1. INTRODUÇÃO

As dietas formuladas são responsáveis pela maior parte dos custos das indústrias de produção animal. Desta forma, tem se buscado alternativas para aumentar a eficiência, produtividade e a qualidade das rações oferecidas aos animais, além da intensa procura pela diminuição de custos e de desperdícios gerados na sua confecção e produção.

A avaliação de aspectos físicos da ração e a adoção de critérios de classificação são de fundamental importância para apontar as deficiências e adequações necessárias dentro das fábricas para obter melhor rendimento produtivo e maior retorno financeiro.

A uniformização dos ingredientes parece ter bastante influência sobre essa resposta positiva, sendo que a redução de tamanho dos grãos modifica as características físicas e pode melhorar os processos de mistura, peletização, manuseio e transporte segundo Biagi (1998).

Dentre estes processos a peletização pode ser definida como a aglomeração de ingredientes que foram moídos ou misturados, através de processos mecânicos, combinados a outros fatores como umidade, pressão e calor Bellaver & Nones (2000).

Na produção de ração peletizada fatores como a composição do ingrediente, a moagem, processamento e a quantidade de óleo, são fatores que podem afetar diretamente a qualidade física da ração, ou seja, a quantidade e a qualidade dos peletes produzidos.

A utilização do óleo é de fundamental importância do ponto de vista estratégico para a indústria na confecção das rações. Sua inclusão em dietas vegetais é responsável por um melhor balanceamento energético.

Porém o alto teor de gordura pode produzir peletes frágeis Moritz et al., (2003); Fahrenholz, (2012). A adição de gordura deve ser limitada para a produção de uma ração com alto percentual de peletes íntegros Leaver, (2008). Com isso, são necessários estudos destes pontos críticos a fim de obter melhores resultados na produção de peletes.

2. OBJETIVO

GERAL

Finalizar a disciplina de estágio obrigatório através do trabalho de conclusão de curso

ESPECÍFICO

Avaliar diferentes níveis de inclusão de óleo pelo método de aspersão pós peletização sobre a qualidade física da ração.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Peletização de Rações

A peletização pode ser definida como a aglomeração de ingredientes que foram moídos ou misturados, através de processos mecânicos, combinados a outros fatores como umidade, pressão e calor Bellaver & Nones, (2000).

Segundo Moran (1987), este processo tem o efeito de promover sobre as dietas uma melhora na digestibilidade dos nutrientes, devido aos fatores de processamento citados anteriormente, que favorecem o desagregamento dos grânulos de amilose e amilopectina, facilitando a ação enzimática e aumentando a digestibilidade dos carboidratos, assim como das proteínas por alterar suas estruturas terciárias.

Entre os benefícios obtidos na peletização das dietas, são conhecidos: destruição de organismos patogênicos, redução da segregação de ingredientes, aumento na palatabilidade da dieta, facilidade de apreensão da dieta, diminuição do desperdício de ração, aumento da energia produtiva em função de menor tempo gasto para consumo e melhor na digestibilidade dos ingredientes Behnke (1994).

Em uma comparação entre dietas fareladas e peletizadas, as dietas que tiveram efeito do processamento térmico, reduzem a separação dos diferentes ingredientes e garantem o consumo balanceado, além de diminuir o desperdício da ração durante o período de criação Gadzirayi et al., (2006).

3.2 Tamanho de Partícula

Muitos trabalhos têm enaltecido os benefícios e a importância de se determinar a padronização da granulometria a ser utilizada nas rações, mesmo encontrando-se vários resultados contraditórios Deaton et al. (1995); Hamilton & Proudfoot, (1995); Magro, (1999)

Por definição, a granulometria é um método de análise que visa classificar as partículas de uma amostra pelos respectivos tamanhos e medir as frações correspondentes a cada tamanho. Na prática, é usado para

caracterizar o tamanho dos grânulos de um produto moído, dado pelo Diâmetro Geométrico Médio (DGM), em milímetros e que possibilita correlacionar a granulometria do ingrediente à digestibilidade dos nutrientes, a resposta animal e ao rendimento de moagem Zanotto et al., (1999).

O tamanho e uniformidade das partículas de um ingrediente podem ser expressos pelo DGM e pelo desvio-padrão geométrico (DPG), o qual tem por base estimar a amplitude de dispersão do tamanho das partículas Zanotto & Bellaver, (1996). Segundo Nir et al. (1995), uma maior uniformidade das partículas resulta em benefícios ao desempenho das aves, uma vez, que estas, diminuem o seu tempo procurando e selecionando partículas maiores.

A granulometria parece ter grande importância na regulação do consumo, existindo por parte das aves, uma preferência por dietas compostas por partículas maiores, em detrimento às finamente moídas Jensen et al, (1962). O tamanho do bico é um importante fator na regulação da ingestão Moran, (1982), sendo que as aves têm dificuldades para consumir partículas que são maiores ou muito menores que a dimensão anatômica do bico.

De acordo com Zanotto & Bellaver (1996) frangos entre 1 a 21 dias de idade, recebendo dietas com milho com diferentes DGM's, variando entre 0,716 e 1,196 mm de tamanho de partícula, apresentaram pior desempenho consumindo a dieta de maior granulometria. Em contrapartida, partículas muito finas, também são responsáveis pela diminuição da digestibilidade dos nutrientes, pois causam atrofia da moela e uma discreta hipertrofia do intestino, conforme citado por Nir et al. (1994).

Em estudo utilizando-se trigo moído, em um único moinho, verificou-se diferença no DGM do ingrediente, ou seja, este parâmetro de qualidade a ser obtido, não depende somente da abertura de peneiras, distância entre martelos e a potência do moinho utilizado. Outros fatores correlacionados ao processo e a origem do ingrediente, como a dureza dos grãos, umidade e teor de óleo podem gerar uma variação no resultado Dobraszcyk et al., (2002); Carre, (2004).

3.3 Adição de umidade

A inclusão de água em algumas etapas do processamento das rações parece ter certa influência positiva sobre a compactação dos ingredientes, melhora nos indicadores de qualidade da ração, e melhora no rendimento de equipamentos como o misturador e o expander.

Tanto a água adicionada no misturador, como a água adicionada sob a forma de vapor durante o condicionamento, atuam como uma espécie de aglutinante entre as partículas do pelete Froetschner, (2006). Para Abdollahi et al. (2012) a adição de 24 g/kg de umidade em ração à base de trigo submetida na sequência à peletização a 60°C, melhorou o índice de durabilidade dos peletes (PDI) das rações de 67 para 73%.

Em experimento realizado Moritz et al. (2002) relataram que a adição de 5% de água no misturador, antes do processo de condicionamento-peletização, proporcionou peletes de melhor qualidade. Os autores verificaram que dietas com adição de 5% de umidade apresentaram PDI de 87,3% contra 70,1% das dietas sem adição de umidade.

No entanto, a água pode atuar como lubrificante e diminuir o atrito entre a ração e a parede dos furos da matriz da prensa, o que pode impactar negativamente na durabilidade do pelete Skoch et al., (1981); Ziggers, (2003); Cutlip et al., (2008); Farenholz, (2012).

3.4 Inclusão de Óleo

A inclusão de óleos e/ou gorduras, dependendo da quantidade, por sua característica hidrofóbica, pode prejudicar a agregação das partículas, agindo como lubrificante entre as partículas do alimento e a matriz da peletizadora, reduzindo a pressão de peletização e a gelatinização do amido, resultando em peletes de baixa qualidade.

Por outro lado, a lubrificação causada pela adição de fonte lipídica na ração a ser peletizada pode ser positiva, uma vez que aumenta a eficiência de produção da fábrica de rações devido à redução de atrito e economia de energia, além de aumentar a capacidade de pressão, segundo Thomas et al., (1998).

O aumento da energia da dieta, por meio da inclusão de óleos e gorduras, tem influência tanto nos parâmetros de desempenho de frangos de corte quanto na qualidade do pelete produzido. O principal parâmetro influenciado positivamente pelo aumento do valor de energia nas rações é o impacto na redução da conversão alimentar dos frangos Beterchini et al., (1991), Leeson et al., (1996) e Lara et al., (2008).

Entretanto, a dieta com elevada inclusão de gordura, leva a um maior consumo de rações peletizadas por frangos de corte, resultando em carcaças com altos teores de gordura abdominal. Os autores Lecznieski (1997) & Maiorka (1998) sugerem que o uso de rações peletizadas e diluídas energeticamente, possam corrigir o excesso de gordura na carcaça, pela redução final no consumo de energia em relação à gordura total da carcaça e vísceras.

Em relação ao processamento das rações o alto teor de gordura adicionado sobre os ingredientes pode resultar na produção de peletes frágeis Thomas et al., (1998); Briggs et al., (1999); Moritz et al., (2003); Fahrenholz, (2012). A gordura lubrifica a parede dos furos da matriz facilitando a passagem da ração pela matriz e com isso, diminui a compactação da ração dentro da prensa Fahrenholz, (2012). Além disso, a adição de gordura na ração previamente ao condicionamento leva a um encapsulamento parcial das partículas da ração dificultando a penetração do vapor e umidade e, portanto, reduzindo a gelatinização do amido Lowe, (2005); Fahrenholz, (2012).

3.5 Efeitos da peletização sobre o desempenho zootécnico

O melhor desempenho animal tem sido associado ao aumento da digestibilidade dos nutrientes da ração, através do processo de peletização das rações segundo Moran, (1987); Zelenka, (2003). O aumento da densidade da ração permite maior ingestão de nutrientes e, conseqüentemente, maior taxa de crescimento Toledo et al., (2001); Engberg et al., (2002); McKinney & Teeter, (2004).

Os motivos que justificam este melhor desempenho situam-se no menor tempo gasto na apreensão do alimento Jensen et al., (1962) e por

consequente menor energia necessária para manutenção Nir et al., (1994); Jones et al., (1995), na maior digestibilidade de carboidratos e proteínas da dieta Schultz, (1990); Penz Jr. & Maiorka, (1997), na maior eficiência no uso da energia consumida Klein, (1996), e acima de tudo, na maior capacidade de consumo pelas aves Calet, (1965); Klein, (1996). Como desvantagens, o uso de rações peletizadas aumenta a mortalidade dos frangos e produz carcaças mais gordurosas Barbosa & Campos, (1992).

Segundo Lecznieski (1997) & Maiorka (1998) a peletização favorece o consumo de ração e a eficiência de retenção da energia metabolizável aparente, quando comparada a dietas fareladas.

Para Slinger (1972) a peletização favorece a destruição térmica de fatores tóxicos que prejudicam a utilização da gordura e/ou proteína dos alimentos, aumentando a energia metabolizável da dieta. Segundo Nilipour (1994), peletes de má qualidade (com alto teor de finos) podem ser responsáveis por índices de conversão alimentar até 13% piores quando comparados com rações peletizadas de boa qualidade.

De acordo com Lara et al. (2008) houve efeito da forma física da ração (farelada e peletizada) sobre o desempenho e o rendimento de corte de frangos de 1 a 45 dias de idade e os autores observaram que em relação ao desempenho, a peletização melhorou o ganho de peso das aves.

3.6 Parâmetros de avaliação de qualidade de peletes

A qualidade do pelete é definida por uma série de parâmetros e de indicadores que apontam, através de diversas classificações, as modificações nas propriedades dos ingredientes pelo processamento térmico da ração.

Dentre eles, podem ser citados a porcentagem de peletes total produzida, que significa a quantidade de ração que foi peletizada após processamento da ração farelada, através da umidade, vapor e força de atrito da matriz peletizadora. Outro indicador importante de qualidade é feito pelo índice de durabilidade do pelete (PDI). A determinação é feita através um teste simples, no qual a ração é movimentada em um equipamento, por tempo definido, simulando os impactos produzidos no transporte. Após o processo de movimentação, é utilizada a peneira para separar da quantidade

de finos. Por fim, os peletes íntegros são novamente pesados e é feito posterior cálculo.

Segundo Thomas & Van der Poel (1996), a eficácia desse processo de peletização é traduzida pela qualidade do pelete, que pode ser definida pela proporção de peletes íntegros que chegam aos comedouros dos frangos, ou seja, sua resistência à quebra entre a fábrica de rações e as granjas.

Os principais fatores que interferem na qualidade do pelete são: a característica da peletizadora, a composição da ração, o tamanho da partícula, a temperatura da peletização, a umidade e a injeção de vapor Nir (1998).

A durabilidade de peletes é inversamente proporcional ao tamanho de partículas Angulo et al., (1996). Baseado nesta informação, um menor tamanho de partícula dos ingredientes oferece mais superfície para a absorção de umidade proveniente do vapor, resultando em melhor lubrificação e aumento da taxa de produção. Enquanto que partículas de tamanho maior resultam em pontos naturais de quebra dos peletes, criando mais finos Behnke, (2001).

Em estudo realizado por McKinney & Teeter (2004), foram testadas rações com diferentes relações entre peletes e finos (100% peletizada, 80% peletizada, 60% peletizada, 40% peletizada, 20% peletizada, e 100% finos). Os autores obtiveram maior ganho de peso e melhor conversão alimentar com rações 100% peletizadas, sendo os piores resultados encontrados para as aves alimentadas com 100% de finos.

A presença de finos nas fábricas de ração pode chegar a aproximadamente 33% da dieta, sendo este percentual aumentado durante o transporte da ração da fábrica para o aviário, para aproximadamente 59%. A formação de finos aumenta ainda mais na descarga da ração para os silos do galpão, chegando a apresentar no comedouro uma concentração entre 63% e 72% de finos Scheideler, (1995). Este grande volume de finos encontrado no campo supera os valores máximos de 35% recomendados pela literatura Mcnaughton & Reece, (1987); Maiorka, (1998).

De acordo com Reece et al. (1986), avaliando-se o efeito de três diferentes graus de moagem (3,2, 6,5 e 9,5 mm de diâmetro de abertura da peneira) sobre a qualidade de peletes, constatou-se que peletes produzidos

com milho moído em peneira de 9,5 mm foram significativamente mais duráveis do que aqueles processados com milho finamente moído (3,2mm). As contradições nas informações relatadas podem ser devidas à interferência de outros fatores que afetam a durabilidade dos peletes como a quantidade de proteína e óleo na dieta, tempo no condicionador, resfriador, secador e especificações da matriz Behnke, (1996).

Por isso o estudo e o conhecimento dos processos envolvidos nos parâmetros de qualidade de rações, são de fundamental importância para obter-se uma maior produtividade e melhor rendimento nas fábricas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

As rações experimentais foram processadas na Fábrica de Rações de Carambeí- PR, sem a utilização de farinhas de origem animal, tornando a inclusão do nível de óleo utilizado mais importante ainda, para suprir as necessidades energéticas da dieta no momento da formulação. Neste experimento foram produzidas 102,3 toneladas de ração peletizada.

As rações foram submetidas ao processo de peletização através do equipamento de marca comercial Van Aarsen, modelo C900, sendo sua matriz peletizadora Van Aarsen 4x75.0. A temperatura da prensa apresentou uma média de 72°C nos tratamentos, com exceção do primeiro, o qual registrou uma alta temperatura de 78°C, e foi responsável pelo “embuchamento” da peletizadora, momento no qual a produção é paralisada, sendo necessário fazer a limpeza da peletizadora e um período de tempo para reinício do processo. O tempo de condicionamento foi de aproximadamente 20 segundos. A taxa de compressão foi de 18,75 e a pressão de vapor foi de 2,0 bar. A amperagem média ficou em torno de 300 a 350 amperes, exceto no primeiro tratamento, onde a média foi de 400 amperes. Os valores de amperagem foram registrados a cada 5 minutos de cada batelada de ração.

Cada tratamento foi composto por 18 repetições em um delineamento inteiramente casualizado. Os 6 tratamentos foram definidos da seguinte forma: T1: 3,5% de óleo no misturador; T2: 3,0% de óleo no misturador e

0,5% de óleo adicionado por aspersão após a peletização; T3: 2,5% de óleo no misturador e 1,0% de óleo adicionado por aspersão após a peletização; T4: 2,0% de óleo no misturador e 1,5% de óleo adicionado por aspersão após a peletização; T5: 1,5% de óleo no misturador e 2,0% de óleo adicionado por aspersão após a peletização; T6: 1,0% de óleo no misturador e 2,5% de óleo adicionado por aspersão após a peletização, conforme Tabela 1. A dieta experimental manteve a proporção de 3,5% de óleo total na formulação em todos os tratamentos, sendo que o óleo no misturador teve níveis de inclusão que variaram de 3,50% a 1,00%, sendo retirados 0,5% de óleo a cada tratamento. No banho de óleo por aspersão, foram testadas inclusões que variaram entre 0,00% a 2,50%, tendo acréscimo de 0,5% de óleo por tratamento, conforme ilustrado na Tabela 1.

Cada uma das 108 amostras de ração foi coletada na saída do resfriador, e estas, foram separadas e devidamente identificadas em sacos plásticos, e posteriormente levadas para análise de porcentagem de pelete (%Peletes) e de Índice de Durabilidade de Pelete (%PDI).

Primeiramente, eram selecionadas de forma aleatória, 5 das 18 amostras por tratamento, pesando em torno de 800g, e destas, retirava-se uma pequena parte que seguia para posterior avaliação de Teste de Dureza e de Extrato Etéreo. Estas análises foram encaminhadas para Laboratório em uma Unidade pertencente à empresa BRF S.A. na cidade de Arroio do Meio – RS.

As amostras restantes eram pesadas e agitadas em uma peneira com malha 3 mm, para apurar a quantidade de peletes íntegros. Em seguida, foram novamente pesados e então obteve-se o resultado de porcentagem de peletes (%peletes) resultantes logo após a saída da fábrica.

Na sequência selecionou-se 250g desta mesma amostra, contendo peletes íntegros e colocados durante período de 10 minutos, em um equipamento responsável por simular os impactos aos quais são submetidas as rações durante o transporte até chegarem ao seu destino.

Após este período de simulação, as amostras eram retiradas e novamente peneiradas, sendo separada a quantidade de finos e em relação ao peso inicial, era calculado o valor de % PDI obtido.

Tabela 1. Tratamentos Experimentais do teste contendo as variáveis: Total de Óleo da Dieta, Óleo na Mistura e Banho de Óleo por aspersão.

Tratamentos	Óleo Total (%)	Óleo Mistura (%)	Óleo Banho (%)
T1	3,5%	3,50%	0,00%
T2	3,5%	3,00%	0,50%
T3	3,5%	2,50%	1,00%
T4	3,5%	2,00%	1,50%
T5	3,5%	1,50%	2,00%
T6	3,5%	1,00%	2,50%

A composição da ração formulada é descrita pela dieta experimental que indica quais os ingredientes foram utilizados, conforme ilustrado na Tabela 2. Foram produzidas rações com valores isonutritivos, de padrão vegetal, ou seja, com a ausência de farinhas de origem animal.

Tabela 2. Ingredientes e níveis nutricionais utilizados nas dietas experimentais

Ingredientes	Níveis Nutricionais (%)
MILHO	63,910
FARELO DE SOJA 46%	29,400
ÓLEO SOJA DEGOMADO	3,500
CALCÁRIO CALCÍTICO	1,300
FOSFATO MONOBICÁLCICO	0,760
SAL GRANULADO	0,460
PREMIX ¹	0,300
METIONINA LIQUIDA 89%	0,130
L-LISINA	0,100
BETAÍNA HCL 95%	0,090
CLORETO DE COLINA 75%	0,050

Composição química calculada na matéria natural

UMIDADE	%	13,002
PROTEINA BRUTA	%	18,988
EXTRATO ETereo	%	6,469
FIBRA BRUTA	%	2,479
CÁLCIO	%	0,811
FÓSFORO TOTAL	%	0,476
FÓSFORO DISPONÍVEL	%	0,390
SÓDIO	%	0,201
POTÁSSIO	%	0,832
CORO	%	0,370
MATÉRIA MINERAL	%	5,390
ENERGIA METABOLIZÁVEL AVES	KCAL/KG	3050,00
LISINA DIGESTÍVEL	%	1,200

¹Níveis de vitamina por quilograma na dieta: vitamina A 12.200 UI; vitamina D3 3.700 UI; vitamina E 21,6 UI; vitamina K3 2,9 UI; vitamina B1 3,2 mg; vitamina B2 12,6 mg; vitamina B6 5,5 mg; vitamina B12 0,046 mg; ácido pantotênico 20 mg; niacina 40 mg; ácido fólico 4 mg; biotina 0,29 mg; Níveis de minerais por quilograma na dieta: selênio 0,20 mg; cobre 20 mg; ferro 50 mg; manganês 115 mg; zinco 100 mg; iodo 2 mg.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores observados para os testes de DGM e DPG demonstraram uniformidade e padrão, o que é interessante para estes indicadores de qualidade de pelete (Tabela 3). Os valores de DGM são considerados ótimos para frangos de corte jovens. Nir et al. (1994) observaram que frangos de 1 a 7 dias, tem preferência por partículas médias com DGM de 769 mm, próximos aos encontrados no presente experimento. O DPG encontra-se próximo a 2,0 que é o valor considerado excelente para padronização e uniformização de partículas. Na ração peletizada, quanto menor o diâmetro e o desvio das partículas, maior será a superfície de contato com o trato digestório, por consequência, maior será a ação do vapor e maior a gelatinização do amido, melhorando a digestibilidade Bliss, 1997 & Klein, (1999).

Tabela 3. Valores obtidos do Diâmetro Geométrico Médio (DGM) e do Desvio Padrão Geométrico (DPG) das rações testadas no experimento.

Tratamentos	DGM	DPG
0,00%	789	2,36
0,50%	715	2,40
1,00%	780	2,34
1,50%	*	*
2,00%	786	2,34
2,50%	750	2,33

* = Não foram efetuadas coletas de amostras deste tratamento para teste de DGM e DPG

A aplicação do banho de óleo por aspersão apontou efeito quadrático para os parâmetros avaliados: %Peletes, %PDI e %Pelete Final, indicando uma melhora na qualidade com o aumento da inclusão de óleo em até 2,50% (Tabela 4). Conforme a inclusão do banho de óleo foi maior a cada tratamento, os parâmetros de qualidade demonstraram aumento progressivo e obtiveram melhora de forma significativa.

No indicador de Índice de Durabilidade de Pelete persistiu o melhor resultado com a maior inclusão de banho de óleo, e por consequência obteve a menor quantidade de finos na ração, contradizendo Stark (1994), que observou uma piora no PDI de rações contendo 1,5% e 3% de gordura na dieta.

Tabela 4. Estimativa da Qualidade de Peletes obtidas através dos testes de %Peletes e do Índice de Durabilidade de Pelete (PDI), conforme inclusões de Banho de Óleo por aspersão.

Banho de Óleo	Pelete (%)	PDI (%)	Pelete Final (%)
0,00%	76,88	86,27	66,33
0,50%	80,50	88,87	71,55
1,00%	90,15	94,89	85,55
1,50%	92,12	95,02	87,54
2,00%	91,41	94,78	86,64
2,50%	94,35	97,07	91,59
Quadrática	<0,001	<0,001	<0,001
R ²	0,813	0,841	0,860
CV	7,98	4,36	11,82

R² = coeficiente de determinação; CV = coeficiente de variação

Observa-se pela Tabela 5 que conforme a inclusão de banho de óleo aumentou, os resultados foram significativos de forma linear e apontam, através do teste de dureza, que os peletes se tornaram mais duros, sendo a maior inclusão de óleo, o resultado mais crítico para este parâmetro de qualidade. Este resultado também foi encontrado por Spring et al. (1996), que verificou aumento da dureza do pelete e da viscosidade à medida que a temperatura aumentou, sendo que este efeito teve relação direta com a inclusão de óleo.

Entretanto, o CV apresentou valor considerado alto, e isso pode ser explicado devido a metodologia manual empregada, que pode interferir na uniformidade dos resultados encontrados.

O extrato etéreo não apresentou uma alteração significativa, pois mesmo tendo diferentes inclusões de óleo pelo método de aspersão, o total de porcentagem de óleo da dieta permaneceu em 3,5%, sendo a mesma para todos os tratamentos.

Tabela 5. Estimativas dos Testes de Dureza e de Extrato Etéreo conforme a inclusão do Banho de Óleo

Banho de Óleo	Dureza	Extrato Etéreo
0,00%	1,70	6,08
0,50%	1,57	7,28
1,00%	2,32	6,70
1,50%	3,12	6,31
2,00%	2,16	7,03
2,50%	4,45	7,08
Linear	> 0,0001	0,0636NS
R ²	0,5607	-
CV	42,46	7,56

R² = coeficiente de determinação; CV = coeficiente de variação

Conforme é retirada a porcentagem de óleo no misturador por tratamento, a produtividade de ração (toneladas/hora) acaba sendo reduzida significativamente de forma linear, gerando uma queda na produção de 61%, se comparados os tratamentos com 3,50% e 1,00% de inclusão respectivamente (Tabela 6). Isso pode ser explicado pelo fato de que a cada 0,5% de óleo na mistura que é retirado, a ração se torna mais densa em sua composição, dificultando a passagem da ração pela prensa, diminuindo o atrito necessário para efetuar a peletização da ração e exigindo uma força para atrito maior. Por outro lado, a lubrificação causada pela adição de fonte lipídica ao produto a ser peletizado pode ser positiva, uma vez que aumenta a eficiência de produção devido à redução de atrito e economia de energia, além de aumentar a capacidade de pressão Thomas et al., (1998).

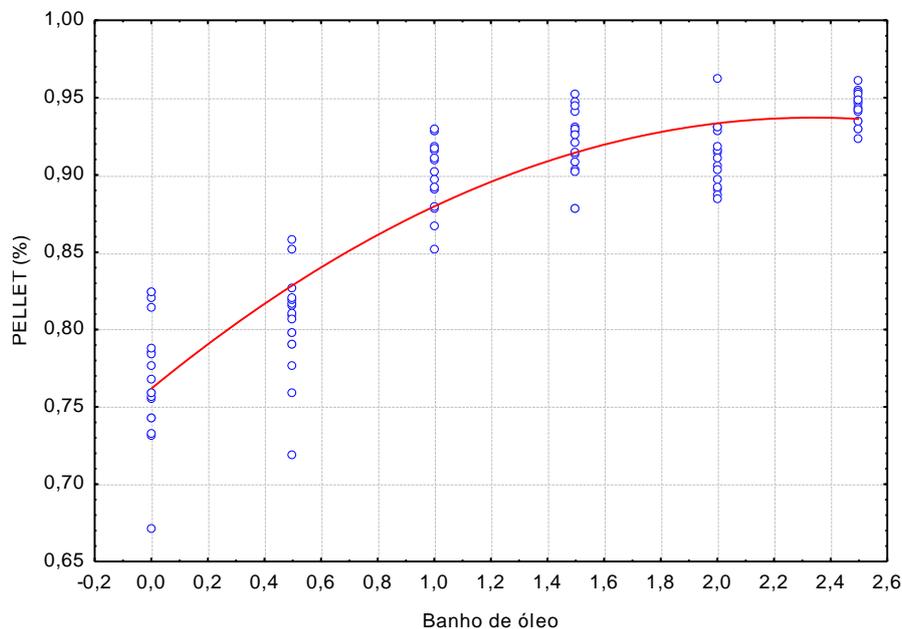
Tabela 6. Estimativa da Produtividade (tonelada/hora) da ração produzida conforme a inclusão de Óleo na Mistura

Óleo Misturador	Produtividade (tonelada/hora)
3,50%	20,00
3,00%	20,00
2,50%	18,80
2,00%	16,00
1,50%	15,50
1,00%	12,00
Linear	0,0028
R ²	0,9152
CV	-

R² = coeficiente de determinação; CV = coeficiente de variação

Observa-se efeito quadrático para o nível ótimo de óleo por aspersão pós- peletização em 2,33% para %Peletes (Figura 1). Esse resultado contradiz Leaver (2008), que assegura que a adição de gordura deve ser limitada ao máximo de 1% na ração peletizada com o objetivo de conseguir alto percentual de peletes íntegros. Porém, segundo Briggs et al (1999), o limite máximo de inclusão de óleo sem comprometer a qualidade dos peletes é de 5,6%.

Figura 2. Porcentagem de Peletes (%Peletes) obtido pelo Método de Banho de Óleo por Aspersão.

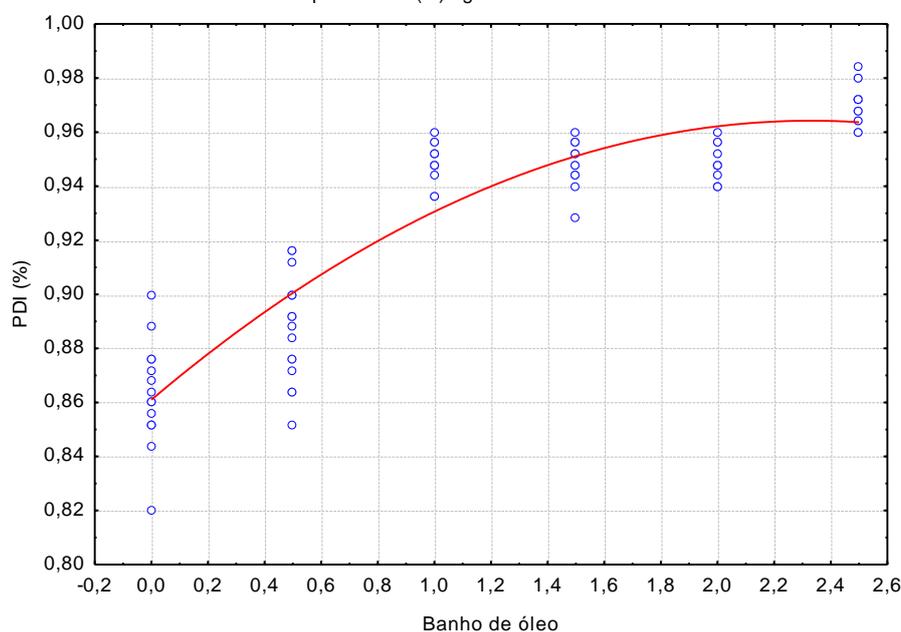


$$PELETE(\%) = 0,7618 + 0,1499 \cdot x - 0,0321 \cdot x^2$$

Nível ótimo de óleo pós-peletização = 2,33%

Conforme ocorreu a inclusão de óleo pelo método de aspersão pós-peletização, observou-se nível ótimo em 2,33% para durabilidade de pelete (Figura 2). Brigs et al. (1999), encontraram resultados similares, avaliando os efeitos da inclusão de óleo às rações, verificaram que a inclusão de 2,9% de óleo na dieta resultou em peletes com 88,8% de índice de durabilidade dos peletes (PDI) e que a qualidade do pelete não é comprometida quando a inclusão de óleo for não exceder 5,6%. Fairfield (2003) comenta que ao dosar mais de 2,0% de gordura no misturador, previamente a peletização, o PDI é reduzido, corroborando com os resultados encontrados nesta pesquisa.

Figura 2. Porcentagem do Índice de Durabilidade do Pelete (%PDI) obtido pelo método de Banho de Óleo por Aspersão.

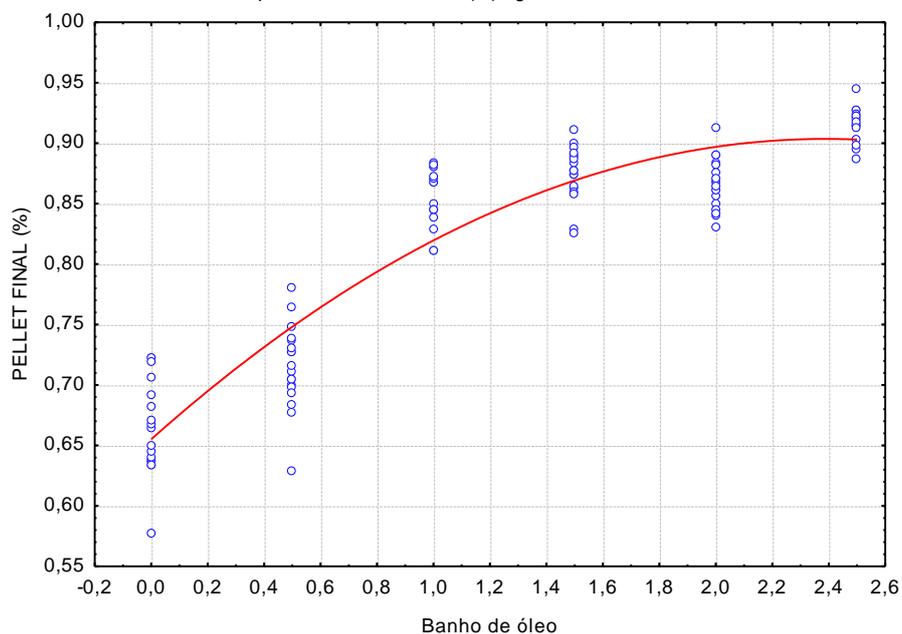


$$\text{PDI (\%)} = 0,7618 + 0,1499 \cdot x - 0,0321 \cdot x^2$$

Nível ótimo de óleo pós-peletização = 2,33%

Observa-se na Figura 3, que o nível ótimo de óleo por aspersão pós-peletização foi de 2,39% apresentou efeito quadrático, para qualidade de porcentagem de Pelete Final, corroborando com resultados de Miranda (2011), que afirma que o nível de óleo ou gordura na dieta, auxilia o processo até determinado nível e posteriormente prejudica a qualidade de pelete final. A presença de óleos e/ou gorduras, dependendo da quantidade, por sua característica hidrofóbica, pode prejudicar a agregação das partículas, agindo como lubrificante entre as partículas do alimento e a matriz, reduzindo a pressão de peletização e resultando em peletes de pior qualidade Thomas et al., (1998)

Figura 3. Porcentagem de Pelete Final (%Pelete Final) obtido através do método de Banho de Óleo por Aspersão.

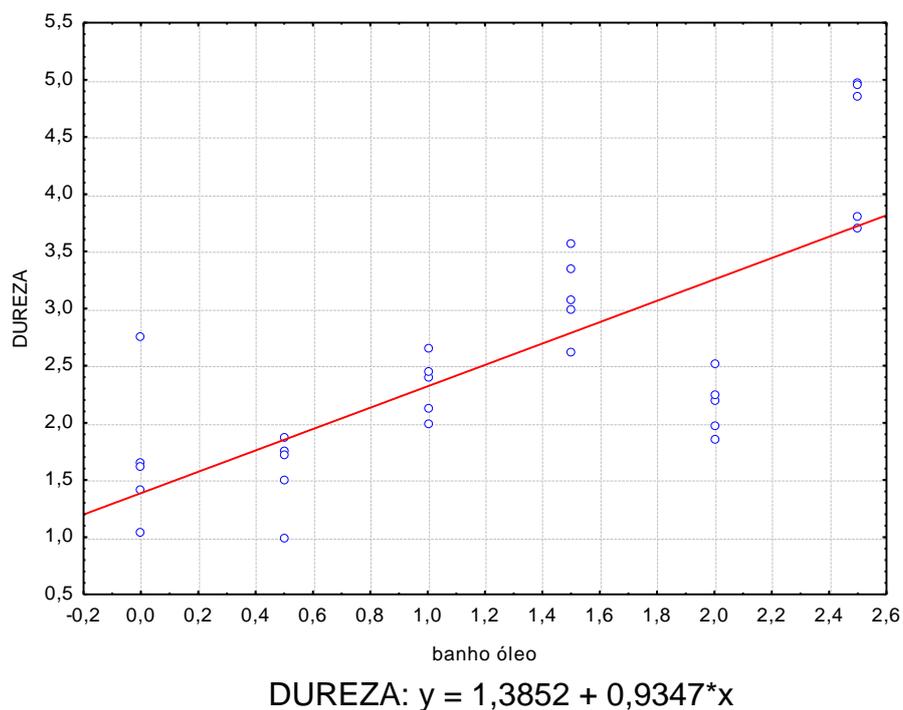


$$\text{PELETE FINAL (\%)} = 0,6551 + 0,208 \cdot x - 0,0435 \cdot x^2$$

Nível ótimo de óleo pós-peletização = 2,39 %

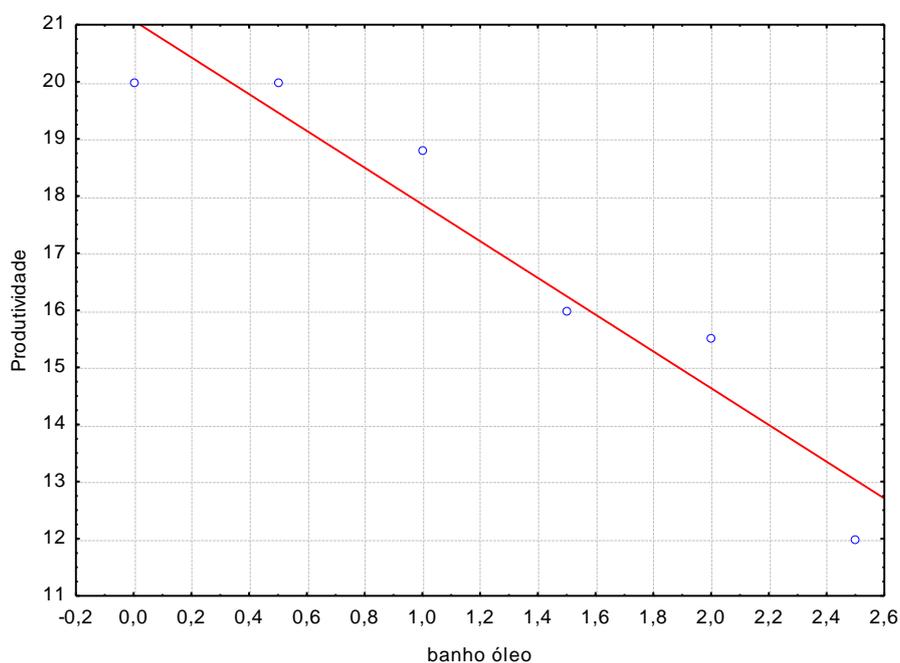
A dureza dos peletes aumentou significativamente de forma linear conforme foi maior a inclusão de óleo por aspersão, sendo um importante indicador da qualidade do pelete produzido. Os resultados apontam que depois de atingir o nível ótimo, a inclusão do óleo passa a prejudicar o pelete, o tornando um produto não atrativo para os animais, que acabam rejeitando e por consequência diminuindo o consumo (Figura 4).

Figura 4. Teste de Dureza de Pelete



A produtividade de tonelada de ração/hora com a utilização do banho de óleo por aspersão apresentou uma queda de forma linear conforme aumento da inclusão do óleo pelo método de aspersão, conforme abaixo ilustrado na Figura 5.

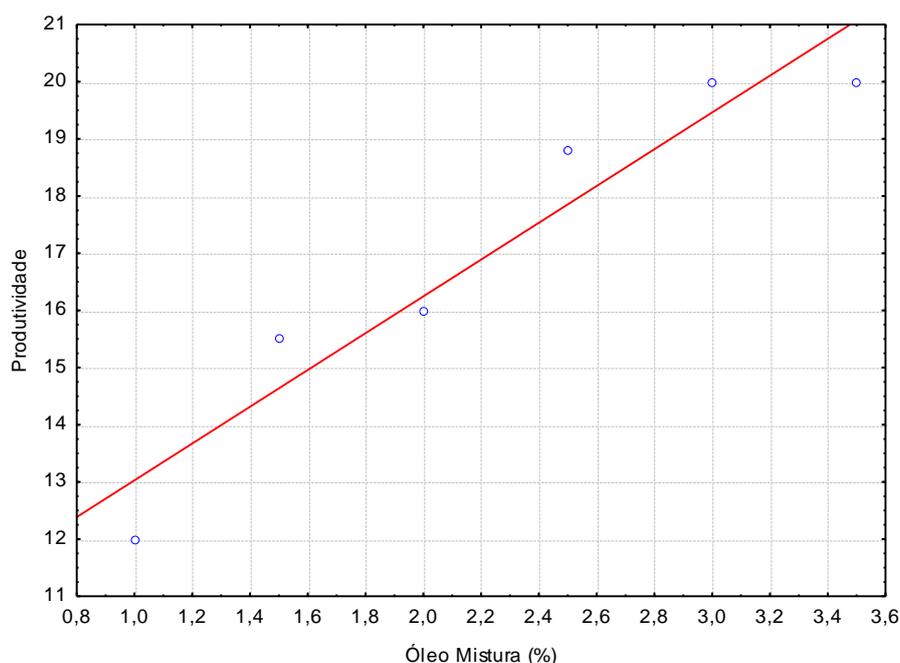
Figura 5. Teste de produtividade de ração (tonelada/hora) conforme inclusão de banho de óleo por aspersão.



$$\text{PRODUTIVIDADE: } y = 21,0714 - 3,2171 * x$$

A produtividade de ração teve aumento linear conforme se adicionou óleo ao misturador (Figura 6). Quanto maior a inclusão, mais toneladas/hora de ração foram produzidas nos respectivos tratamentos testados. A lubrificação causada pela adição de fonte lipídica ao produto a ser peletizado pode ser positiva, uma vez que aumenta a eficiência de produção devido à redução de atrito, além de aumentar a capacidade de pressão, conforme reportado por Thomas et al., (1998).

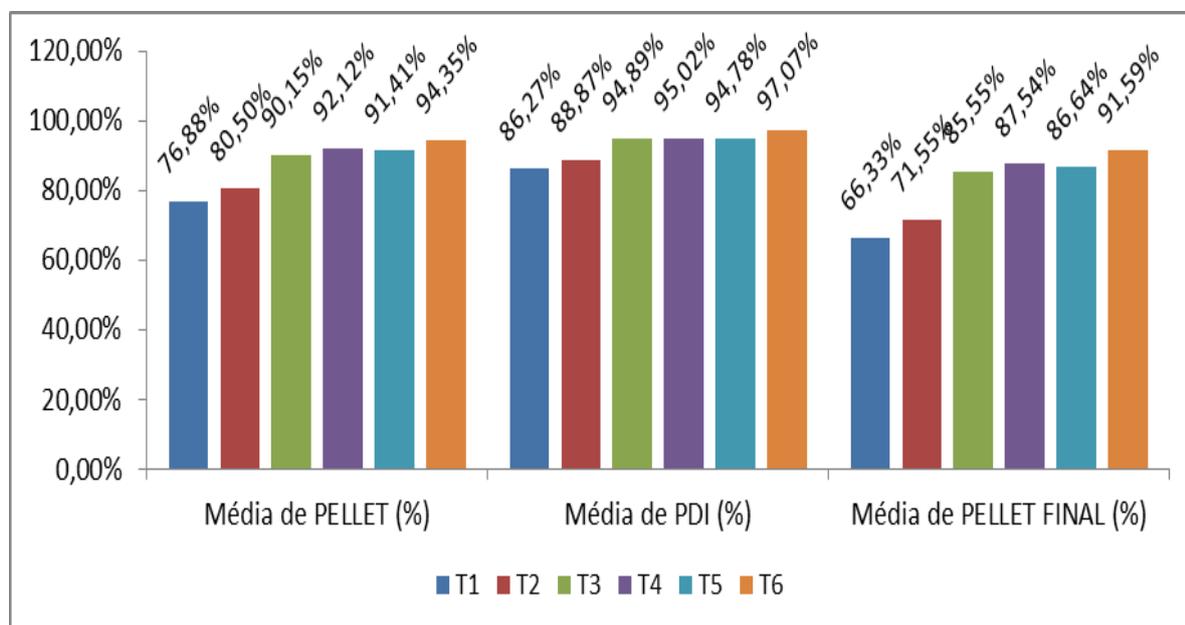
Figura 6. Teste de produtividade de ração (tonelada/hora) conforme inclusão de óleo no misturador.



$$\text{PRODUTIVIDADE: } y = 9,8114 + 3,2171 * x$$

Os resultados obtidos no experimento apresentaram aumento dos parâmetros de qualidade de pelete. A inclusão de óleo por aspersão, dentro dos níveis testados, melhora a durabilidade do pelete e aumenta a quantidade de pelete íntegros, conseqüentemente, possibilitando a entrega de peletes aos comedouros com menor quantidade de finos e melhor aproveitamento e consumo pelos animais (Figura 7).

Figura 7. Gráfico com os resultados obtidos em cada tratamento testado através dos parâmetros de qualidade de pele: porcentagem de pele, porcentagem de PDI e porcentagem de pele final.



6. CONCLUSÕES

A inclusão de óleo pós-peletização pelo método de aspersão melhora a qualidade e a durabilidade do pelete.

Porém a inclusão do óleo por aspersão acima do nível ótimo aumenta a dureza dos mesmos indicando uma piora na qualidade do produto.

7. RELATÓRIO DE ESTÁGIO

O estágio foi realizado no período de 15 de Agosto a 28 de Novembro de 2014, totalizando 450 horas, no setor Agropecuário da empresa BRF S.A., no Centro de Inteligência e Excelência (CIEEX), na cidade de Curitiba-PR. A companhia atua na produção de alimentos, sendo uma das maiores exportadoras de proteína animal do mundo.

7.1 Plano de Estágio

As atividades desenvolvidas relativas ao projeto de pesquisa e ao plano de estágio foram:

- Acompanhamento de projetos de pesquisa e inovações na área de nutrição animal e rações;
- Auxílio formulação de rações;
- Acompanhamento assuntos regulatórios e legislação em produção de rações;
- Gerenciamento dados desempenho animal, de processos e da garantia de qualidade.

7.2 Local do Estágio

O estágio supervisionado foi realizado na empresa BRF S.A. que foi criada em 2009, a partir da associação entre as empresas Sadia e Perdigão. Após o processo de fusão tornou-se uma das maiores exportadoras de proteína animal, sendo considerada a sétima maior empresa de alimentos do mundo que são comercializados em 110 países.

A empresa atua nos segmentos de carnes, alimentos processados de carnes, lácteos, margarinas, massas, pizzas e congelados. É uma das maiores exportadoras mundiais de aves e destaca-se entre uma das maiores empresas globais de alimentos em valor de mercado, respondendo por mais de 9% das exportações mundiais de proteína animal.

Possui marcas extremamente conhecidas e apreciadas pelo consumidor, além de sempre aprimorar e criar novos produtos, processos e

serviços. A inovação de produtos da Sadia, Perdigão, Batavo, Elegê, Qualy, Perdix, entre outras, que tornam a BRF uma das maiores produtoras de alimentos resfriados e congelados de proteínas do mundo.

A companhia hoje tem mais de 100 mil funcionários distribuídos em 49 fábricas espalhadas pelo Brasil, que conta com 33 centros de distribuição que levam seus produtos para consumidores em 95% do território brasileiro, além de 9 unidades industriais em operação na Argentina e 2 na Europa, além de 19 escritórios comerciais para atendimento a mais de 110 países dos cinco continentes.

A área de inovação da BRF faz investimentos em tecnologia em toda sua cadeia produtiva, com o objetivo de resultado do trabalho das equipes de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), que estão presentes em todas as etapas da cadeia produtiva da companhia, que estimula o desenvolvimento científico e tecnológico. Para isso, estabelece inúmeras parcerias com Universidades, Centros de Pesquisa, Especialistas, Consultores e Fornecedores para desenvolvimento em conjunto de novos conhecimentos e tecnologias.

O estágio foi realizado no setor Agropecuário Corporativo da BRF S.A., que fica situado na cidade de Curitiba-PR. Conhecido como CIEX-Agropecuária (Centro Inteligência e Excelência) o setor é responsável pela Inovação e Desenvolvimento Agropecuário da companhia, na qual, atuei na área de Nutrição Animal e Garantia de Qualidade.

7.3 Atividades efetuadas durante período de estágio

7.3.1 Planilha Spread Milho / Farelo Soja

Foi elaborada uma planilha para controle da compra e estoque de milho e farelo de Soja de todas as unidades que pertencem à BRF. Nela é possível acompanhar qual o preço que foi pago, e qual o volume utilizado pelas Unidades industriais. Com os dados é formada uma curva que aponta a diferença obtida mês a mês, durante o ano de 2014, entre os dois ingredientes e esta diferença é chamada de SPREAD. Também foram incluídos os prováveis valores cotados pela empresa para as duas principais

commodities consumidas pela empresa, para o ano de 2015, conhecido por FORECAST. Pela planilha é possível acompanhar se os dados estão correspondendo ao que foi planejado, ou quanto os valores desviaram da expectativa de valor esperado de mercado.

7.3.2 Planilha de Controle de Salmonela

Uma possível contaminação de rações ocorrida pela presença da bactéria Salmonela (*Salmonella spp*) certamente é motivo de intensa preocupação para quem atua na área de controle de qualidade de uma empresa. Para facilitar o envolvimento dos técnicos da área na solução de possíveis problemas com a salmonela nas unidades de produção, foi criada uma planilha que demonstra os valores mensais que foram encontrados nas unidades. Através de coletas nos seguintes locais: área limpa, área suja, caminhão de ração, ração, farinhas de origem animal e farinhas de origem vegetal. A partir desses itens, cada unidade da BRF, remete mensalmente os valores encontrados, que são compilados e entregues para análise da equipe da Agropecuária Corporativa para discussão e tomados de decisões frente aos possíveis problemas detectados.

7.3.3 Reunião Mensal

Nas reuniões mensais eram reunidos os membros das equipes de Nutrição, Garantia de Qualidade e Rações. Eram feitos um repasse de informações de dados de desempenho obtidos em cada unidade de produção da BRF, feito por cada cadeia responsável, abrangendo as áreas: Aves, Matrizes, Suínos e Perus. Também eram discutidos os Desvios financeiros gerados pela formulação de rações em cada uma das Unidades, apontando o que cada filial acabou adquirindo, gastando e utilizando de ingrediente. Também era utilizada uma planilha de gestão de custos da utilização de adsorventes, o qual é utilizado como indicador da área de qualidade do milho. Os adsorventes são utilizados para conter o ataque de micotoxinas no milho, e dessa forma necessita de controle para a sua otimização e controle de gastos desnecessários. Outro item importante era o levantamento e discussão

sobre a utilização de enzimas pela empresa, e nos experimentos. A efetividade e desempenho comparado aos diversos fornecedores que atendem a companhia.

7.3.4 Formulação de rações e experimentos

A área de nutrição dispõe de 4 granjas experimentais (CTA, Rodeio, Parque e Catanduvas) as quais, são centros de pesquisa que seguem cronograma anual de experimentos que visam a melhora na produção animal em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Auxílio na decisão e escolha do cronograma de experimentos e linhas de pesquisa para o ano de 2015, na área de nutrição animal, elaboração da apresentação dos resultados obtidos nos experimentos, solicitação de ingredientes e cálculo da quantidade de ração em cada um dos testes solicitados pelos centros de pesquisa, elaboração de protocolos internos dos experimentos, acompanhando e participando das etapas prévias ao início do experimento.

7.3.5 Planilha % Peletes e % PDI

Na área de garantia de qualidade, fiquei responsável por fazer controle da planilha com os dados mensais de porcentagem de pelete (%Pelete) e de índice de durabilidade de pelete (%PDI) de 18 unidades da BRF para aves, suínos e perus. A porcentagem de pelete e a durabilidade da ração são importantes indicadores de qualidade, e podem demonstrar alguma possível falha ou baixa produtividade de peletização de alguma das fábricas. A planilha é compilada e repassada aos profissionais da área de rações e de garantia de qualidade do Corporativo, para análise e tomada de decisões, quando alguma das unidades apresenta resultados relativamente insatisfatórios.

7.3.6 Viagem Experimento Qualidade do Milho

A viagem à Unidade de Arroio do Meio- RS teve como objetivo testar a qualidade do milho de algumas das unidades pertencentes à BRF. Anteriormente, foram coletadas as amostras necessárias para o teste,

levadas até o local, onde foi realizado um experimento para testar a qualidade do milho que é recebido pelas fábricas da companhia. Foram utilizados como parâmetros classificatórios: bom, ardido, quirera e impurezas, e as análises foram feitas através de uma curva NIRS. Também foi realizada visita técnica a duas fábricas de ração da região, onde, além de conhecer toda a estrutura, tive a oportunidade de conferir todo o processo operacional.

7.3.7 Viagem Granja Experimental – Videira-SC

Foi realizada visita ao Centro Tecnológico Agropecuário (CTA), na qual foi possível conhecer sua estrutura e funcionamento da rotina de trabalho, onde são realizados vários experimentos da área de inovação da agropecuária da empresa, e onde são feitas as rações que seguem para todos os centros de pesquisa da BRF. Depois de participar no envio das fórmulas ao CTA, pude participar da confecção e preparo das rações para alguns dos experimentos que estavam para iniciar ou em andamento. Também auxiliei na organização do galpão de frangos de corte que estava próximo de iniciar novo experimento.

7.3.8 Participação Eventos e Palestras

Ocorreram ao longo do estágio eventos dentro da BRF, na qual a empresa convidava profissionais gabaritados e de grande influência em suas respectivas áreas, para fazer discussões técnicas de assuntos. A interação era feita através de mesa redonda entre os convidados e os integrantes da equipe de Nutrição Animal e de Garantia de Qualidade, que aproveitavam para trocar informações entre o meio acadêmico e industrial. Dentre elas participei dos seguintes encontros listados abaixo:

- Palestra Nutrição Proteica
- Workshop Nutrição Animal
- Fórum Energia Milho

7.3.9 Planejamento Operacional (P.O.)

O Planejamento Operacional foi uma demanda solicitada pela diretoria na qual a área de Nutrição Animal, ficou responsável por fazer um levantamento de todos os custos operacionais, prevendo quais os valores de ingredientes como: premixes, medicamentos, enzimas e aminoácidos que serão utilizados para frangos, suínos e perus, para cada fase de crescimento, em cada unidade pertencente à BRF, para o ano de 2015.

7.3.10 Evento anual da Setorial

A reunião setorial é o encontro onde são discutidos quais os rumos da empresa para os próximos anos e quais os trabalhos diferenciais que estão sendo realizados nas unidades e fábricas pertencentes à BRF. Os convidados participavam de forma ativa, expressando suas opiniões e indagações em mesas redondas sobre temas extremamente relevantes, como o que está sendo feito pela área agropecuária corporativa da BRF, quais são os planos e áreas de atuação da Qualidade, Nutrição Animal, e das cadeias de produção de Frango de Corte, Matrizes, Incubatórios, Perus e Suínos e da área de Sustentabilidade Agropecuária. Além disso, é o momento onde são reconhecidos os melhores extensionistas de todas as regionais pertencentes à BRF durante o ano que passou.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio obrigatório proporciona ao graduando, a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos durante o período vivenciado no meio acadêmico. É uma etapa na qual é possível destacar enorme envolvimento com os profissionais que já atuam no mercado de trabalho, e essa maior proximidade, traz maiores anseios, porém ajudam a fundamentar certezas sobre o futuro a ser seguido. A experiência de atuar no dia a dia ao lado destas pessoas, é uma oportunidade ímpar, e que com certeza agrega um crescimento e desenvolvimento na área pessoal e profissional. Várias foram às preocupações por corresponder tecnicamente à altura, e às vezes é complicado atender ao que a empresa necessita, porém mais importante que este fator, é ter a perspicácia de saber com quais pessoas você pode contar para auxiliá-lo nos momentos difíceis, o amadurecimento adquirido, o bom relacionamento pessoal, a correta conduta no ambiente de trabalho e a dedicação em realizar as tarefas exigidas, que o tornam um profissional reconhecido e credenciado a obter outros desafios maiores e futuras oportunidades.

O zootecnista que deseja atuar no ramo industrial da agropecuária deve ter em mente que não apenas sua formação técnica será um fator determinante para sua contratação e manutenção, e sim, saber aliar esta valiosa ferramenta adquirida através do conhecimento a boas relações pessoais com os demais colegas de trabalho. O desenvolvimento pessoal em busca de novos conhecimentos como aprender nova língua, o maior envolvimento nas mais diversas áreas e busca de alcance dos objetivos em equipe, podem ser determinantes para alcançar expectativas pessoais e profissionais.

REFERÊNCIAS

ABDOLLAHI, M. R., RAVINDRAN, V., WESTER, T. J., RAVINDRAN, G., THOMAS, D. V. Effect of improved pellet quality from the addition of a pellet binder and/or moisture to a wheat-based diet conditioned at two different temperatures on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of starch and nitrogen in broilers. *Anim. Feed Sci. Technol.* (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.05.001>. 2012

ANGULO, E. ; BRUFAU, J. ; ESTEVE-GARCIA, E. Effect of a sepiolite product on pellet durability in pigs diet differing in particle size and in broiler starter and finisher diets. *Animal Feed Science and Technology*, v.63, p.25-34, 1996.

BARBOSA, M. J. B. e E. J. CAMPOS. Efeitos de níveis de energia metabolizável e da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte criados com separação de sexo. *Anais Conferência Apinco 92 de Ciência e Tecnologia Avícolas*. Facta, Santos. p. 288. 1992.

BEHNKE, K. Factors affecting pellet quality. In: *Proceedings Maryland Nutrition Conference, College of Agriculture, University of Maryland*. P.44-54, 1994.

BEHNKE, K.C. Feed manufacturing technology: current issues and challenges. *Animal Feed Science and Technology*, v.62, p.49-57, 1996.

BEHNKE, K.C. Factors influencing pellet quality. *Feed Technology*, v.5, p.19-22, 2001.

BELLAVER, C.; FIALHO, E. T.; PROTAS, J. F. S. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 8, p.969-974, 1985.

BETERCHINI, A.G., ROSTAGNO, H.S. SOARES, P.R. Efeitos da forma física e valor de energia da ração sobre o desempenho e carcaça de frangos de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.20, p. 229-239, 1991.

BIAGI, J.D. Implicações da granulometria de ingredientes na qualidade de pelets e na economia da produção de rações (Revisão). In: SIMPÓSIO SOBRE GRANULOMETRIA DE INGREDIENTES E RAÇÕES PARA SUÍNOS E AVES, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia, SC : EMBRAPA/CNPSA, 1998. 74p. p.57. 1998.

BLISS, G.A. de EL peletizado hacia em siglo XXI. *Feed & Grain*. Julho 1997.
CASTALDO, D.J. From mixing to pellet durability. *Feed International*. 1995. 16(5): 18-24.

CALET, C. The relative value of pellets versus mash and grain in poultry nutrition. *W. Poult. Sci. J.*, 21:23. 1965.

CARRE, B. Causes for variation in digestibility of starch among feedstuffs. *World's Poultry Science Journal*, v.60, p.76-89, 2004.

CUTLIP, S.E., HOTT, J.M., BUCHANAN, N.P., RACK, A.L., LATSHAW, J.D., MORITZ, J.S. The effect of steam-conditioning practices on pellet quality and growing broiler nutritional value. **Journal Applied of Poultry Research**, v.17, p.249-261, 2008.

DEATON J.W, Lott BD, Branton SL. Corn grind size and broilers reared under two temperature conditions. *Journal of Applied Poultry Research* 1995; 4: 402-406.

DOBRSZCZYK, B.J.; WHITWORTH, M.B.; VINCENT, J.F.V.; KHAN, A.A. Single kernel wheat hardness and fracture properties in relation to density and the modelling of fracture in wheat endosperm. *Journal of Cereal Science*, v.35, p.245-263, 2002.

ENGBERG, R.M.; HEDEMANN, M.S.; JENSEN, B.B. The influence of grinding and pelleting of feed on the microbial composition and activity in the digestive tract of broiler chickens. **British Poultry Science**, v.44, p.569-579, 2002.

FAHRENHOLZ, A.C. Evaluating factors affecting pellet durability and energy consumption in a pilot feed mill and comparing methods for evaluating pellet durability. 66p. Dissertação de mestrado. Kansas State University, Kansas, 2012.

FAIRFIELD, D.A. Pelleting for Profit – Feed and Feeding Digest. **National Grain and Feed Association Part 1**. V. 54,2003.

FROETSCHNER, J. **Conditioning controls pellet quality**. Feed Tech Volume 10, Number 6. 2006

FROETSCHNER, J. **The quest for perfect pellet**. Feed Tech Volume 10, Number 5. 2006

GADZIRAYI, C.T.; MUTANDWA, E.; CHIHIYA, J.; MLAMBO, R. A Comparative Economic Analysis of Mash and Pelleted Feed in Broiler Production under Deep Litter Housing System. **International Journal of Poultry Science**, v.7, p.629-631, 2006.

HAMILTON, RMG. PROUDFOOT, FG. Ingredient particle size and feed texture: effects on the performance of broiler chickens. **Animal Science Technology** 1995; 51:203-210.

JENSEN, LS. MERRIL, LH. REDDY, CV. Observations on eating patterns and rate of food passage of birds fed pelleted and unpeleted diets. **Poultry Science** 1962; 41: 1414- 1419.

JONES, F.T., K. E. Anderson, and P. R. Ferket. Effect of extrusion on feed characteristics and broiler chicken performance. *J. Appl. Poult. Res.*, 4:300. 1995.

KLEIN, C. H. Efeito da forma física e do nível de energia da ração sobre o desempenho, a composição de carcaça e a eficiência de utilização da energia metabolizável consumida por frangos de corte. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 1996.

KLEIN, A.A. Peletização de rações: Aspectos técnicos, custos e benefícios e inovações tecnológicas. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: **FACTA**, p. 173-193, 2009.

LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; ROCHA, J.S.R.; LANA, A.M.Q.; CANÇADO, S.V.; FONTES, D.O.; LEITE, R.S. Influência da forma física da ração e da linhagem sobre o desempenho e rendimento de cortes de frangos de corte. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.60, n.4, p.970-978, 2008.

LEAVER, R.H. The pelleting process. Andritz Sprout. Disponível em <http://www.andritzproutbauer.com/pdf/the-pelleting-process-v2008.pdf>.

LECZNIESKI, J. L. Efeito da forma física e do nível de energia da ração sobre o desempenho, a composição de carcaça, a utilização e a retenção da energia líquida de frangos de corte, machos, dos 21 aos 42 dias de idade, 1997. 108f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Zootecnia) - Programa de Pós- Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

LEESON, S.; CASTON, L.; SUMMERS, J.D. Broiler response to diet energy. **Poultry Science**, v.75. p.529-535, 1996.

LOWE, R. Judging pellet stability as part of pellet quality. **Feed Tech**, v. 9, n. 2., 2005.

MAIORKA, A. Efeito da forma física, nível de energia em dietas formuladas com base em aminoácidos totais e digestíveis no desempenho e composição

de carcaças de frangos de corte, machos, dos 21 aos 42 dias de idade, 1998. 115p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

MAGRO N. Variação da granulometria das rações em frangos de corte machos, de 21 aos 42 dias de idade. (Dissertação) Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

McKINNEY, L.J.; TEETER, R.G. Predicting effective caloric value of nonnutritive factors: I. pellet quality and II. prediction of consequential formulation dead zones. **Poultry Science**, v.83, p.1165-1174, 2004.

McNAUGHTON, J. L.; REECE, F. N. Factors affecting pelleting response. 1. Influence of dietary energy in broiler starter diets. **Poultry Science**, Champaign, v. 63, n. 4, p. 682-685, 1984.

MORAN, ET JR.; Comparative Nutrition of the fowl and swine. The gastrointestinal systems. University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada, 1982.

MORAN, E.T. Pelleting affects feed and its consumption. **Poultry Science**. April/May 30/31, 1987.

MORITZ, J.S.; WILSON, K.J.; CRAMER, K.R.; BEYER, R.S.; MCKINNEY, L.J.; CAVALCANTI, B.; MO, X. Effect of formulation density, moisture, and surfactant on feed manufacturing, pellet quality, and broiler performance. **Journal Applied of Poultry Research**. v.11, p.155–163, 2002.

MORITZ, J.S., CRAMER, K.R., WILSON, K.J., BEYER, R.S. Feed Manufacture and Feeding of Rations with Graded Levels of Added Moisture Formulated to Different Energy Densities. **J. Appl. Poult. Res.** 12:371-381.2003

NILIPOUR, A. Produciendo pelets de calidad. *Ind. Avícola*, 41:28-30.

NIR, I.; SHEFET, G.; AARONI, Y. Effect of particle size on performance 1. **Poultry Science**, Savoy, v. 73, p. 45-49, 1994.

NIR, I.; SHEFET, G.; AARONI, Y. Effect of particle size on performance 2. **Poultry Science**, v. 73, p. 781-791, 1994.

NIR, I.; SHEFET, G.; AARONI, Y. Effect of particle size on performance. **Poultry Science**, Savoy, v. 74, p. 771-783, 1995.

NIR, I., Y. Twina, and E. Grossman. Quantitative effects of pelleting on performance, gastrointestinal tract and behaviour of meat-type chickens. **Brit. Poul. Sci.** 34:589.1994.

NIR, I. Resposta de frangos de corte à estrutura alimentar: ingestão de alimentos e trato gastrointestinal. In: Simpósio Internacional sobre Nutrição de Aves, 1998, Campinas. Anais. Campinas:CBNA, p. 49-68. 1998.

PENZ A. M., Jr. e A. MAIORKA. Ração peletizada para frangos: critérios técnico-econômicos para a sua adoção. Anais Conferência Apinco 97 de Ciência e Tecnologia Avícolas. FACTA, São Paulo, p. 285. 1997.

REECE, F.N.; LOTT, B.D.; DEATON, J.W. Effects of enviromental temperature and corn particle size on response of broiler to pelleted feed. **Poultry Science**, v.65, p.636-641, 1986.

SCHEIDELER, S.E. Poultry feeds: Is pelleting cost effective? **Feed Management**, v.46, p.21-26, 1995.

SCHULTZ, R. The progressive animal feed production and its fundamentals. **Adv. Feed Techn.** 3:6. 1990.

SKOCH, E.R.; BEHNKE, K.C.; DEYOE, C.W.; BINDER, S.F. The effect of steam-conditioning rate on the pelleting process. **Animal Feed Science and Technology**, v.6, p.83–90, 1981.

SLINGER, S. J. Effect of pelleting and crumbling methods on the nutritional values of feeds. In: EFFECT OF PROCESSING ON THE NUTRITIONAL VALUE OF FEEDS, Gainesville. Proceedings... Gainesville: Limerick, 1972. p.48-66. 1972.

SPRING, P.; Newman, K.E.; Wenk, C.; Messikommer, R.; Vranjes, M.V. Effect of pelleting temperature on the activity of different enzymes. *Poultry Science*, v. 75. p. 357-361,1996.

STARK, C.R.; Pellet Quality; PhD. Dissertation. Kansas State University, Manhattan. 1994.

TOLEDO, R.S.; VARGAS JR., J.G.; ALBINO, L.F.T. et al. Aspectos práticos da nutrição pós-eclosão: níveis nutricionais utilizados, tipos de ingredientes e granulometria da dieta. In:CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2001. p.153-167.

THOMAS, M.; VAN VLIET, T.J.; VAN DER POEL, A.F.B. Physical quality of pelleted animal feed. 3. contribution of feedstuffs components. *Animal Feed Science and Technology*, v. 70. p. 59-78, 1998.

THOMAS, M.; VAN VLIET, T.J.; VAN DER POEL, A.F.B. Physical quality of pelleted animal feed. 3. contribution of feedstuffs components. *Animal Feed Science and Technology*, v. 70. p. 59-78, 1998.

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

ZANOTTO, D. L.; GUIDONI, A. L.; BRUM, P.R. Granulometria do milho em rações fareladas para frangos de corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 3 p.

ZELENKA, J. Effect of pelleting on digestibility and metabolizable energy of poultry diets. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON POULTRY NUTRITION, 14., 2003, Lillehammer. **Proceedings...** Lillehammer: World's Poultry Science Association, p.127-128. 2003.

ZIGGERS, D. Die determines the pellet production. **Feed Tech**, v. 7, n. 8. 2003.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 1. Plano de estágio.

ANEXOS

Anexo 2.Termo de compromisso.

ANEXOS

Anexo 3. Ficha de avaliação no local de estágio.